



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogens produkter, Uppsala

**Konsekvenser vid förbättrad leveranssäkerhet
och avvikelserapportering för timmerleveranser**

*Consequences of improved delivery reliability
and deviation reporting of log supplies*

Martin Mattsson



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogens produkter, Uppsala

Konsekvenser vid förbättrad leveranssäkerhet och avvikelserapportering för timmerleveranser

*Consequences of improved delivery reliability
and deviation reporting of log supplies*

Martin Mattsson

Nyckelord: sågverk, timmer, prognos, konsekvensanalys, förbättrings-
arbete

Examensarbete, 30 hp Avancerad nivå i ämnet företagsekonomi (EX0753)
Jägmästarprogrammet 10/15

Handledare SLU, inst. för skogens produkter: Matti Stendahl
Examinator SLU, inst. för skogens produkter: Anders Roos

Sammanfattning

Ett sågverk är beroende av timmerleveranser för att kunna producera sågade trävaror. Utifrån SCA Bollsta sågverks budgeterade försäljning och produktion läggs en timmerbeställning till SCA Skog. Beställningen upprättas i samråd mellan sågverk och skogsavdelning och består av önskat antal stockar per längd och toppdiameter. Denna timmerbeställning uppfylls vanligtvis inte helt och avviker olika mycket mellan olika perioder. Detta leder till att sågverket tvingas hantera en annan timmerfångst än förväntat. Syftet med studien var att värdera nyttan om överensstämmelsen mellan beställning och leverans av timmer blir bättre samt nyttan av de konsekvenser som uppkommer om avvikelserna kunde rapporteras till sågverket i ett tidigare skede. Utifrån syftet var forskningsfrågorna att utreda praktiska och ekonomiska konsekvenser.

För att svara på forskningsfrågorna gjordes en fallstudie på det aktuella sågverket. Angreppssättet var kvalitativa samtal och kvantitativa beräkningar för att jämföra nuläget med ett framtida förbättrat scenario beträffande timmerleveranser. Samtalen grundades i teori kring processers uppbyggnad och specifikt i sågverksmiljö, samt ekonomiska konsekvenser och nyttor. Utifrån samtalen kodades och kategoriserades konsekvenserna i tre kategorier: produktion, planering och kundrelation. Kategoriseringen låg sedan till grund för att analysera och tolka resultaten ytterligare.

Flera betydande praktiska konsekvenser som skulle uppkomma vid ett önskvärt scenario identifierades:

- En bättre möjlighet att producera önskad produktmix med avseende på dimension och längd.
- Ett minskat behov att flytta timmer mellan timmerklasser och därmed inte få ett sämre sågutbyte.
- En minskad tidsåtgång för avvikelshantering vilket frigör tid för anställda.
- Kunden skulle även få tidigare information om förseningar och leveransdatum.

Konsekvenserna av en förbättrad leveransförmåga delades upp i direkta och indirekta nyttor. Den direkta nyttan definierades som ekonomiska effekter som är förhållandevis lätta att kvantifiera och uppskattades i den kvalitativa delen av studien till 50 kr/m³sv och beräknades för vissa konsekvenser i den kvantitativa delen av studien till 34 kr/m³sv på hela produktionsvolymen. Den indirekta nyttan definierades som den ekonomiska effekten av att tid frigörs vid minskad tidsåtgång för avvikelshantering. Den indirekta nyttan uppskattades i den kvalitativa delen av studien till 100 kr/m³sv och beräknades i den kvantitativa delen av studien till 64 kr/m³sv på hela produktionsvolymen.

***Nyckelord:** sågverk, timmer, prognos, konsekvensanalys, förbättringsarbete*

Abstract

A sawmill is dependent on log supplies to produce sawn goods and a log supply plan is made of SCA Bollsta sawmill to match the budgeted production. The log supply plan is developed in collaboration with the forest company within SCA and contains desired number of logs in length and top diameter. The sawmill will usually not get the desired distribution of logs and the supply can vary. When the saw mill has to handle a different log delivery than planned, problems will appear in different ways. The purpose of the study was to value the consequences of improved supply reliability and value the consequences if deviations of log supplies could be reported earlier to the saw mill. Based on the purpose of the study, the research questions were to investigate practical and economic consequences.

To get answers to the research questions, a case study approach with multiple methods was chosen at the actual sawmill with qualitative conversations and quantitative calculations to compare the present situation with an improved future scenario. The themes for the conversations were based on theories about processes, the sawmill process and economic consequences. Answers were coded into three categories: production, planning and customer relationship. The theoretical framework was used to interpret and analyze the results and was based on the three categories.

Several significant practical consequences that would result from an improved scenario were identified:

- Better possibilities to produce desired mix of products in terms of both lengths and dimensions.
- Poor yield is avoided when the need of moving logs between log classes is reduced.
- Less time for deviation handling will release time for employees.
- Better possibilities to inform the customers earlier about delays and delivery dates.

The consequences of improved supply reliability were divided into direct and indirect value. The direct values were defined as the economic consequences that were relatively easy to quantify. From the qualitative part of the study, the direct economic potential for the improved scenario with both better supply reliability and deviation reporting was estimated to be 50 SEK/ m³sv for the whole production volume. In the quantitative part of the study, some of the direct economic potential was quantified and summarized to 34 SEK/ m³sv for the whole production volume. The indirect value was defined as the value of the time that can be spent on improvement work instead of handling deviations and was estimated to be 100 SEK/m³sv for the whole production volume in longer term in the qualitative study and was quantified to 64 SEK/ m³sv.

Keywords: sawmill, logs, forecast, consequence analysis, improvement work

Förord

Den här uppsatsen är den slutliga delen i min jägmästarutbildning vid Sveriges lantbruksuniversitet. Det har varit mycket givande att få använda tidigare införskaffad kunskap till att sätta sig in i ett verkligt problem. Många intressanta sidodiskussioner har uppstått under arbetets gång, av vilka lejonparten inte ryms i denna studie. Att ha fått möjlighet att studera verklighetens problematik och möjligheter är något jag är mycket tacksam för.

Jag vill tacka följande personer för att detta examensarbete blivit verklighet:

Magnus Larsson, industridoktorand vid Skogforsk/SLU/Mittuniversitetet som varit min externa handledare och ett mycket bra stöd under hela perioden.

Matti Stendahl, min handledare vid Sveriges lantbruksuniversitet, som kontinuerligt gett konstruktiv kritik på examensarbetet och lotsat mig i rätt riktning.

Erik Elmkvist och Robert Lundgren vid Bollsta sågverk, för diskussioner kring ämnet och datainsamling.

Avslutningsvis även de respondenter och övriga på sågverket som varit till stor hjälp.

Innehållsförteckning

Sammanfattning

Abstract

Förord

Innehållsförteckning	5
1 Inledning.....	6
1.1 Bakgrund	6
1.2 Litteraturgenomgång	7
1.3 Syfte	9
1.4 Forskningsfrågor	9
1.5 Avgränsningar	10
1.6 Övergripande studiedesign	10
1.7 Planerings-, produktions- och leveransprocessen på Bollsta sågverk	11
2 Teori	14
2.1 Teoretiskt ramverk	14
2.2 Processbaserat synsätt	14
2.3 Avvikelsehantering.....	15
2.4 Den ekonomiska konsekvensen av ett beslut	16
2.5 PENG-modellen	17
2.6 Företagsekonomisk kalkylering	18
2.7 Planering av försäljning och produktion	19
2.8 Sågverksproduktion.....	21
2.9 Upplevt kundvärde i en leverantör-kundrelation.....	22
3 Metod	24
3.1 Vetenskapligt angreppssätt.....	24
3.2 Kvalitativ del	25
3.3 Kvantitativ del	27
3.4 Reliabilitet och validitet	32
3.5 Forskningsetiska aspekter.....	33
4 Resultat	34
4.1 Kvalitativ del	34
4.2 Kvantitativ del	39
5 Diskussion	43
5.1 Resultatdiskussion	43
5.2 Metoddiskussion.....	46
5.3 Förslag på fortsatta studier	47
6 Slutsatser	49
7 Referenser	50

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Den svenska sågverksindustrin har från 1990-talet förändrats från att vara inriktad på produktion av standardprodukter till att producera mer utvecklade produkter och mot order (Staland, et al., 2002; Hugosson & McCluskey, 2008). Ett exempel på det är SCA Timber med Bollsta sågverk, som är i den tredje femårsfasen av förändringsarbete. Inledningsvis genomfördes en rationaliseringsfas vars syfte var att tillvarata stordriftsfördelar. Därefter följdes en fas med fokus på vidareutvecklat trä. Den tredje och pågående fasen, omfattar en utveckling av affären i samarbete med kund. Affärsidén för SCA Timber är att *”leverera den bästa mixen av träbaserade produkter, tjänster, kunskap och information till prioriterade kunder”* (SCA Timber, 2015).

Ett mindre antal av Bollsta sågverks kunder står för den större delen av volymförsäljningen. De kunderna är klassificerade som prioriterade kunder. Andra kundklassificeringar är, *strategiska kunder*, där en stor del är försäljningen till säljbolag inom koncernen återfinns, samt *övriga kunder* där relationerna inte är lika starka. Sågverket har ett nära samarbete med de prioriterade kunderna. Att förvalta och utveckla relationerna ökar värdeskapandet vilket i sin tur kan ge konkurrensfördelar för bägge parter, exempelvis genom en gemensam produktutveckling (Morgan & Hunt, 1999). En kategorisering av företagets kunder möjliggör strategiska val för att sedan utveckla kundrelationerna efter kundernas olika behov (Johnson & Selnes, 2004). Enligt Fiala (2005) är den främsta åtgärden för en ökad lönsamhet osäkerheter i försörjningskedjor att satsa på strategiska partnerskap. Med partnerskap kan information delas mellan aktörerna och behoven koordineras för att maximera lönsamheten.

Ett strategiskt val som SCA Timber gjort är utvecklandet av ett bättre samarbete med kunder med målet att öka antalet prioriterade kunder. En större andel prioriterade kunder leder bland annat till bättre utveckling av kundanpassade produkter med högre pris, mindre risker vid försäljning och lansering samt lägre hanteringskostnader. För att bevara, och utveckla, de prioriterade kundrelationerna är det viktigt att leverera enligt avtalade önskemål. Dimensions-, kvalitets- och leveranstidskrav utgör några exempel. För att sågverket skall kunna leverera trävaror i enlighet med de överenskommelser man har med sina kunder krävs att sågverket kan beställa passande sågtimmerråvara, och att denna levereras till sågverket enligt överenskommelse.

En viktig förutsättning för att sågverket skall få den råvara de beställt, är att en överenskommelse med sågtimmerleverantören om timmerleveransen uppnås och levereras. Processen för hur ett sågverk och en sågtimmerleverantör kommer överens om en timmerbeställning och följer upp hur leverantören klarat att uppfylla denna kan se ut på följande sätt: Utifrån sågverkets budgeterade produktion läggs en timmerbeställning av sågverket i samråd med leverantören av råvara, SCA Skog. Syftet är att styra stockarnas aptering för att uppnå en önskad fördelning av diameter och längd. Trädegenskaper, väderförutsättningar, virkesbyten, utbytesberäkningar, maskinpark är sedan faktorer som påverkar timrets leveransprecision. Inleveransen av timmer jämförs med beställningen. Avvikelser mellan beställning och leverans kan då identifieras. Avvikelseerna innebär en försvårad produktionsplanering för sågverket vilket i sin tur leder till produktionsstörningar, senare leveranser etc. Om leveranser av timmer avviker från beställningen är det av största vikt att sågverkets personal som arbetar med sälj- och produktionsplanering får information om avvikelserna i god tid (Larsson, Elmkvist, Hällström, Lundholm, pers. komm, 2015-02-13).

Studier av effektiviseringsmöjligheter i försörjningskedjan inkluderande Bollsta sågverk, SCA skog, och kunder har indikerat att det finns ett betydande värde i förbättrad leveranssäkerhet och avvikelsehantering, beträffande timmerleveranser från SCA skog till Bollsta sågverk (Larsson, et al., submitted). Om andelen rätt apterade stockar ökar med 10 % -enheter, från 70 till 80 %, på Bollsta sågverk ger det enligt en bedömning 100 miljoner kronor högre nettoresultat på årsbasis för koncernen (Johansson, 2011). Det är ett exempel på att en förbättrad leveransprecision kan leda till stora resultatförbättringar. Med tillförlitlig och bättre, information från skördare om avverkade stockar och deras egenskaper tillsammans med bättre beskrivande indata för de skogliga bestånden förväntas bättre prognoser om timmerutfall (Nordström, et al., 2010; Arlinger, et al., 2012). Därmed uppnås bättre förutsättningar för sågverk att planera sin verksamhet och uppfylla kundförväntningar (Skutin, 2006).

Bättre samordning mellan leverantören av råvara och sågverket, med avseende på timmerleveranser, kan dock försvåras av att aktörerna i försörjningskedjan kan ha olika mål. Denna typ av målkonflikter kan leda till försämrat värdeskapandet i hela försörjningskedjan. Detta leder i sin tur till ineffektivitet (Lee & Bilington, 1992). Flödesstyrning av andra sortiment (massaved, energived) och timmerbeställningar från andra sågverk kan påverka möjligheterna att koordinera hela försörjningskedjan. SCA Skog har bland annat en målsättning att leverera timmer till låga kostnader. Detta kan skapa konflikter med andra enheters övergripande målsättning att skapa värde för kund. Ett ytterligare hinder för att leverera timmer enligt beställning är ett regelverk för fördelningsapting, där en avvikelse av timmervolymen från maximal teoretisk timmervolym begränsas. Det vill säga att träden ska apteras för att man ska erhålla så mycket volym timmer som möjligt istället för massaved. Dessa mål och restriktioner kan leda till att sågverkets önskemål om timmerbeställning inte uppnås (Larsson, pers. komm, 2015-02-13).

Med bakgrund mot ovanstående har SCA Timber identifierat ett behov av att undersöka vilka effekter som osäkerhet i sågtimmerleveranserna har på ett av sina sågverk och hur denna problematik kan hanteras av såväl timmerleverantör som sågverk. Speciellt intresse ägnas åt de praktiska och ekonomiska konsekvenserna för Bollsta sågverk av ökad leveranssäkerhet och tidigare rapportering om förekomst och karaktär på avvikelser beträffande timmerleveranser från SCA Skog till Bollsta sågverk.

1.2 Litteraturgenomgång

Flera tidigare studier har gjorts i form av beräkningar av ekonomiska konsekvenser för olika fall i sågverksmiljö. Några studier har utrett ekonomiska effekter av förändringar i aptering av timmerlängder med avseende på värdeutfallet av den sågade varan. Metodval utgörs bland annat av beräkning av täckningsbidrag för olika utfall (Lundgren & Larsson, 2007; Bohlin, 2011; Holmquist, 2012). Förändringarna i aptering är dock enbart teoretiska och görs i en kontrollerbar miljö, vilket leder till att hänsyn inte tas till det praktiska utfallet. Lundgren och Larsson (2007) studerade vilka effekter som inträffar om inkommande modullängder i grantimmer och utgående modullängder i slutprodukten förändras. De använde sig av apteringssimuleringar och resultaten visade att en omställning från 30 cm moduler till 60 cm moduler krävde att försäljningspriset för den sågade varan i genomsnitt måste öka med 10 % för att inte påverka sågverkets betalningsförmåga för timret. Bohlin (2011) utvärderade ett längre grantimmerssortiment med simulering av olika utfall och en analys av förändrade intäkter och kostnader. Resultatet visade att sortimentet borde utgå då andra längder var bättre ur ett ekonomiskt perspektiv efter analys av avverkning, produktion och marknad. Holmquist (2012) utredde några förändringar vid aptering av fururåvara för att få fram önskade timmerlängder och kom fram till att förändringarna ledde till negativa täckningsbidrag på 40-

55 sek/ m³ sågad vara (m³sv). Längre medellängder ledde till ökad produktivitet i sågverket men minskade fyllnadsgrad för vidaretransport och ökade timmerkostnaden vilket ledde till slutsatsen att kortare timmerlängder alltså bör finnas.

Mjukvarustöd har sedan en tid funnits för hjälp med sågverkens produktionsplanering. Beslutsstöden har sin grund i enklare optimeringsalgoritmer och simuleringar med avseende på lagertillgänglighet för timmer (Mendoza, et al., 1991). Därtill har mer avancerade modeller tagits fram för att även översiktligt inkludera avverkning och massaindustri (Maness & Norton, 2002) och senare även mer detaljerade produktionsplaner (Zanjani, et al., 2011). Idag har än mer avancerade optimeringsalgoritmer arbetats fram som modeller för att agera beslutsstöd i produktionsplaneringen med fokus på osäkerhet i kvalitén på råvaran när utbytet är okänt. Detta har gjorts med olika programmeringstekniker (Zanjani, et al., 2010a; Zanjani, et al., 2010b). Robust optimering används när det finns osäkerheter i det indata som används för optimeringen. Med den metoden har modeller utformats för planering i sågverk med hänsyn till osäkerhet i efterfrågan och osäkerhet i råvaruförsörjning (Alvarez & Vera, 2014; Varas, et al., 2014). Flera av de tidigare studierna kring optimering av produktionsplanering är av författare utanför en skandinavisk skogsindustrikontext vilket kan medföra att problematiken är annorlunda. Dock är de konceptuella och bör vara applicerbara i många fall. Tidigare studier tar främst hänsyn till volym och standardsortiment och inte hur stockfördelningen ser ut eller vilka produkter som sågas fram ur vilka stockar vilket är en stor förenkling av verkligheten ett modernt sågverk. Att minimera ”pisksnärteffekten” i försörjningskedjan och därmed kunna minska osäkerheten i leveranser visar sig i en studie kunna öka lönsamheten med 10-30% och potentialen är beroende av vilken bransch som avses (Metters, 1997).

I en analys av potentiella mervärden i kedjan mellan skog och industri vid användning av laserscanning kunde vissa mervärden kvantifieras medan andra var svårare att skatta. Mervärden i att ha bättre information om den stående skogen som skulle avverkas bedömdes vara 10-300 kr/hektar för kundnyttan i senare del av produktionskedjorna. Potentialen i att styra virkesflödet bättre och slippa tvingas såga fram produkter från stockar i oönskade längd och dimension för att uppfylla kontrakterade order bedömdes vara 200-670 kr/hektar i slutavverkning med ett fel på 3-10% av stockarna (Sonesson, et al., 2008). De potentiella mervärdena i förädlingen bedömdes enbart utifrån antagandet att produktvärdet kunde öka med några få procent och räkneexemplet är enbart en kostnadsberäkning av den extra timmervolym som krävs vid användandet större stockar än optimalt för att såga fram rätt produkter.

Helstad (2006) har undersökt hur sågverk som huvudsakligen köper in råvara från externa leverantörer hanterar sina inköp av timmer. Två huvudtyper av osäkerhet i timmerleveranser identifierades. Dels osäkerheter i information, ledning, relationer med leverantörer och entreprenörer och dels osäkerhet i väderförhållanden och problem med timmerkvalitet. För att hantera dessa osäkerheter så arbetar de studerade sågverken med förbättringar i processer samt lagring. Processförbättringarna kan kategoriseras in i fyra huvudområden: utveckla relationer med leverantörer, förbättra internt och externt informationsflöde, förbättring av apteringsinstruktioner och prislistor samt utveckla organisationens struktur. Kontroll av leverantörslager och utveckling av lagersystem är exempel på lagerstrategier som kan användas för att reducera osäkerheten i timmerleveranser för sågverk.

Karlton och Berglund (2010) har i en fallstudie av produktionsplanering på ett sågverk i södra Sverige observerat hur planeringen påverkas av ett stort antal osäkerheter i produktionsprocessen. Den största osäkerheten var timmerförsörjningen, avseende på både kvalitet och dimensioner. På grund av osäkerheten i råvarans inre egenskaper så var de ofta

tvungna att såga ett stort antal stockar för att få fram rätt kvalitetsutfall. En annan osäkerhet var timmerförsörjningens beroende av väder och säsong då avverkning och transport påverkades av dessa förutsättningar. Ett sätt att hantera osäkerheten var att minska den andel av produktionen som planerades mot kundorder. Det innebar att 80 % av produktionen planerades, den resterande delen skulle hanteras utanför planeringen. Det var enbart centrumutbytet som planerades och sidobrädorna styrdes av att få ut standarddimensioner med så högt utbyte som möjligt. Det svåraste planeringsproblemet var hanteringen av ovetskapen om när timmerstockarna kunde förväntas anlända till sågverket (Karlton & Berglund, 2010). Det är ett problem som även beskrivs för Bollsta sågverk och troligen fler sågverk.

Det finns få studier som kvantifierar de ekonomiska effekterna av bättre leveransförmåga och information om avvikelser i sågverksmiljö. En genomgång av litteraturen har visat att det saknas studier som behandlar ovanstående problem på ett övergripande sätt. För att dock ge ett perspektiv på frågeställningen sammanfattades ett antal närliggande studier. Tidigare studier i litteraturgenomgången har varit konceptuella och enbart tagit hänsyn till osäkerhet i kvalitet eller volym, inte osäkerhet i timmerklassernas fördelning. Det förekommer även studier som enbart fokuserat på enstaka problem, ur ett teoretiskt perspektiv, och tar inte ett grepp om verkligheten för detta problem. Forskningen av Skogforsk i området ligger närmast den beskrivna problematiken, men det saknas en större koppling mellan skog, sågverk och marknad samt att många antaganden görs då det inte finns förankring till något specifikt och verkligt fall. Då området inte studerats tidigare i hög grad så finns det möjligheter för fortsatta studier inom försörjningskedjan mellan skog och kund genom användandet och utvecklandet av tidigare resultat, metodik och resonemang. Ingen studie har fokuserat på en större analys av problematiken vid samverkan mellan skog och såg och kvantifierat värden på flera konsekvenser som uppkommer vilket skapat en kunskapslucka som denna studie ämnar att fylla.

Motivet till studien är även att en kvantifiering av värden kan leda till en möjlighet att utreda vilka investerings- och utvecklingsåtgärder som är möjliga i försörjningskedjan för att på så sätt uppnå en bättre koordination. Bollsta sågverks personal upplever ett behov av att studera detta närmare för att ge ett underlag för hela försörjningskedjan att förstå värdet i leveransprecision och prognoser för avvikelser. Det är viktigt då säkrare leveranser och prognoser kan innebära att man kan öka andelen prioriterade kunder vilket är en stor del av affärsstrategin för SCA Timber. Målsättningar och mätetal skulle också kunna utvecklas utifrån resultaten för att utveckla styrningen och ledningen av försörjningskedjan.

1.3 Syfte

Syftet med studien är att utreda de praktiska och ekonomiska konsekvenserna för Bollsta sågverk av ökad leveranssäkerhet och tidigare rapportering om förekomst och karaktär på avvikelser beträffande timmerleveranser från SCA Skog till Bollsta sågverk.

1.4 Forskningsfrågor

1. Vilka praktiska konsekvenser uppkommer på sågverket när avvikelser från leveransplanen för timmer inträffar och vilka ekonomiska konsekvenser får det?
2. Vilka praktiska konsekvenser uppkommer på sågverket om förhandsinformation fås om kommande avvikelser från planen för timmerleveranser och vilka ekonomiska konsekvenser får det?

1.5 Avgränsningar

De ekonomiska konsekvenserna beräknas endast i vissa fall där rimliga kalkyler kan ställas upp utan allt för många antaganden, i andra fall kvantifieras de genom subjektiva uppskattningar och resonemang. Fokus ligger inte på att ta fram resultat med stor noggrannhet utan studien är ett försök att beskriva och delvis kvantifiera de komplexa konsekvenser som kan uppstå på ett sågverk till följd av avvikelser från planen för timmerleveranser, samt till följd av bättre förhandsinformation om avvikelserna.

1.6 Övergripande studiedesign

Arbetet har följt fyra integrerade faser och nedan finns en beskrivning av varje fas:

Fas 1: Etablering av ett grundläggande teoretiskt perspektiv samt en första datainsamling genom samtal med respondenter på sågverket med utgång i forskningsfrågorna. I denna fas låg fokus främst på att erhålla en grundläggande förståelse om praktiska konsekvenser samt omfattningen av ekonomiska konsekvenser av avvikelser från planen för timmerleveranser och slutligen om hur bättre förhandsinformation om kommande avvikelser kan förbättra verksamheten.

Fas 2: Tolkning av resultaten från samtalen kompletterades med en mer detaljerad teoretisk analys som ett resultat av helhetsanalysen. Detta gjordes för att kunna uppskatta de ekonomiska konsekvenserna vid ett förbättrat scenario med förbättrad leveranssäkerhet och avvikelserapportering för timmerleveranser.

Fas 3: Beräkningar gjordes av de konsekvenser vid ett förbättrat scenario med förbättrad leveranssäkerhet och avvikelserapportering för timmerleveranser som ansågs möjliga att beräkna. Beräkningsmodeller diskuterades och upprättades med respondenter. Indata för beräkningarna var också något som diskuterades och fastslogs.

Fas 4. Analys och jämförelser med hänsyn till syftet. Genom att analysera och diskutera resultatet drogs slutsatser.

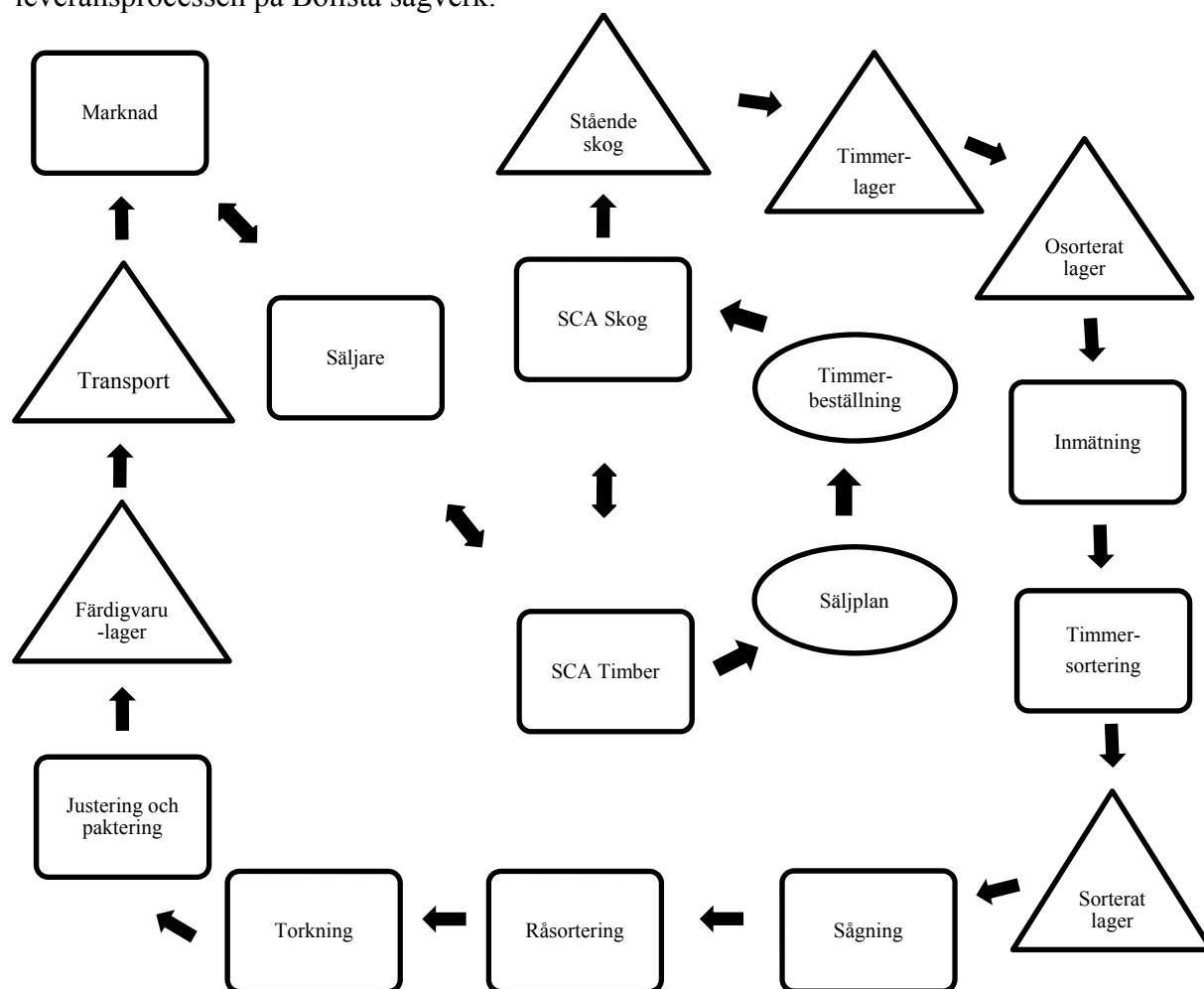
Fas 1 och 2 utgör en kvalitativ del i studien, fas 3 en kvantitativ del och fas 4 en analyserande del av både kvalitativ och kvantitativ del. Metodik och resultat för den kvalitativa och kvantitativa delen redovisas i egna avsnitt. På liknande sätt har denna studiedesign med olika faser för teoriinhämtning använts i tidigare studier (Mintzberg & McHugh, 1985; Stendahl, et al., 2013; Stendahl & Eliasson, 2014). Tabell 1 visar en sammanfattande bild av hur strukturen för arbetsprocessen och vilken del i processen som kopplar till vilket avsnitt i rapporten.

Tabell 1. Studiens arbetsprocess

Definition	Avsnitt
Introduktion till ämnet samt genomgång av tidigare studier.	Inledning
Inledande teorier som utgångspunkt	Teori
Planering och metodval för studien	Metod
Datainsamling för att utreda vilka praktiska och ekonomiska konsekvenser som uppstår.	Metod - kvalitativ del
Kategorier för konsekvenserna skapas.	Teori och Metod - kvalitativ del
Teoretisk analys av kategorierna som uppstår.	Metod - kvalitativ del
Datainsamling för att utreda de ekonomiska konsekvenserna på mer detaljerad nivå.	Metod - kvantitativ del
Beräkningar av konsekvenser.	Metod - kvantitativ del
Resultat i form av ekonomiska och praktiska konsekvenser.	Resultat
Diskussion av metod och resultat.	Diskussion

1.7 Planerings-, produktions- och leveransprocessen på Bollsta sågverk

För att ge en ytterligare bakgrund till problematiken i denna studie ges här en kortfattad beskrivning av planerings-, produktions-, och leveransprocessen på Bollsta sågverk. Underlaget för detta delkapitel grundar sig på gruppsamtal om planerings- och produktionsprocessen, problematik kring detta samt en rundvandring på sågverksområdet (Larsson, Elmkvist, Hällström, Lundholm, pers. komm, 2015-02-13). Figur 1 visar en övergripande och sammanfattande bild på låg detaljnivå över planerings-, produktions-, och leveransprocessen på Bollsta sågverk.



Figur 1. Sammanfattande figur av planerings-, produktions-, och leveransprocessen på Bollsta sågverk.

1.7.1 Säljplanering

Årsproduktionen på Bollsta sågverk förväntas år 2015 uppgå till 560 000 m³sv. Produktionsplanering och försäljning inleds med ett säljmöte inför varje halvår. Säljpotentialen bedöms av säljorganisationen i form av en analys av det rådande marknadsläget. Detta sker med tre månaders marginal till den kommande produktionsperioden, analysen avser således perioden för 3-9 månader framåt i tiden. SCA Timbers totala sågverkskapacitet och råvaruförsörjningsmöjligheter sätts ihop och jämförs mot säljpotentialen. Kund- och produktval görs och därefter produktionsplaneringen. För furuprodukterna sätts då Bollsta och Munksunds sågverk ihop i "furugruppen" för att göra ett gemensamt urval av kunder. Planeringsunderlaget utgår från historiska data som justeras efter rådande omständigheter. Kunderna för sågverket är utgjorda av tre olika kundtyper:

Industrikunder, byggvaruhandlare och ett standardsegment som går på export till kunder utomlands.

1.7.2 Timmerbeställning

Utifrån vad sågverket avser att producera i form av en produktionsbudet så skapas en timmerbeställning till SCA Skog i samråd mellan SCA Timber och SCA Skog. Timmerbeställningen utgör en plan för fördelning och beskrivs med styck stock som är fördelning av antal stockar i varje längd- och diameterklass samt ett medelvärde av stockarnas volym, den så kallade medelstockvolymen. Ett exempel på en timmerbeställning beskrivs i Figur 2. Detta är förväntansvärden för produktionsplaneringen och en del i den långsiktiga planeringen. Timmerbeställningen för halvåret delas sedan ner i kvartalsplaner och månadsplaner. Utifrån timmerbeställningen skapas apteringsinstruktioner för att skördaren ska aptera träden så utfallet blir enligt beställningen. Avverkningssystemet i Sverige utgörs av den så kallade kortvirkesmetoden, vilket innebär att träden kvistas och kapas upp i stockar direkt i skogen. En ny timmerbeställning har en ledtid på fyra veckor, vilket innebär att det i praktiken tar fyra veckor för timret att nå sågen efter att skördaren har fått nya apteringsinstruktioner.

Antal stockar per diameter- och längdklass																			
Diameterklasser [mm], klassbotten																			
	137	150	171	178	185	198	214	233	245	255	265	281	296	316	337	357	Σ	Andel	
300																			
310	1 441																1 441	0%	
320																			
330																			
340	2 402	1 018															3 420	1%	
350																			
360																			
370	3 844	4 750	1 195	1 074	1 795	1 925	2 146	1 237	850	510	569	379	415	249	119	101	21 158	5%	
380																			
390																			
400	13 550	31 381	12 520	11 252	17 196	15 195	7 314	3 375	2 319	797	890	592	472	283	135	115	117 383	26%	
410																			
420																			
430	8 745	12 892	5 159	4 636	8 031	8 306	9 362	5 062	3 478	2 549	2 847	1 893	2 076	1 245	595	506	77 382	17%	
440																			
450																			
460	6 631	11 874	4 593	4 127	8 031	9 117	6 729	3 543	2 435	1 689	1 886	1 254	811	487	232	198	63 637	14%	
470																			
480																			
490	8 649	15 945	5 033	4 523	6 803	10 636	12 581	9 280	6 377	5 768	6 441	4 284	3 114	1 867	892	759	102 950	23%	
500																			
510																			
520	2 402	4 241	2 139	1 922	3 779	3 545	6 729	3 375	2 319	3 027	3 381	2 248	1 604	962	459	391	42 524	9%	
530																			
540																			
550	384	2 714	818	735	1 606	1 925	3 901	2 250	1 546	1 593	1 779	1 183	944	566	270	230	22 444	5%	
560																			
570																			
Σ	48 049	84 813	31 456	28 271	47 242	50 649	48 762	28 122	19 324	15 934	17 793	11 834	9 435	5 657	2 702	2 299	452 341	100%	
	10,6%	18,7%	7,0%	6,2%	10,4%	11,2%	10,8%	6,2%	4,3%	3,5%	3,9%	2,6%	2,1%	1,3%	0,6%	0,5%	100%	M-s tock: 188	

Figur 2. Exempel på timmerbeställning.

Avverkning utförs på aktuella trakter där sedan apteringsinstruktionerna anpassats för att uppnå timmerbeställningen. När träden avverkas finns skördardata som ger information om vad som avverkats. Timmer kommer in till sågverket i ett sortiment, "Normalsågtimmer tall" och läggs i ett osorterat lager innan mätning för att sedan mätas in. Inmätningen utgör betalningsgrundande data för virkesmätningsföreningen enligt gällande regler. Leveransen av timmer jämförs mot beställningen. Leveranssäkerheten mäts i antal levererade stockar som stämmer överens med beställningen dividerat med totalt antal beställda stockar. En dålig leveranssäkerhet leder till att sågverket får handskas med en annorlunda timmerfångst än planerat.

1.7.3 Produktionsprocessen

Efter inmätning så scannas och röntgas stockarna för att få fram kvalitetsparametrar. Här identifieras även rotstockar. Stocktypen och kvalitetsparametrarna avgör vilka produkter som går att såga fram ut varje stock. Stockindelningen omfattar drygt 50 olika timmerklasser med avseende på kvalitetsparametrar, stocktyp, diameter och längd. För varje timmerklass finns ett flertal postningsalternativ. En postning är ett mönster i vilket stocken sönderdelas i såglinjen för att uppnå ett visst produktutfall. I detta fall regleras postningsalternativen med avståndsställningen mellan klingorna i såglinjen. RPM (råvara-produktion-marknad) är ett egenutvecklat planeringsverktyg där varje timmerklass med olika postningsalternativ möjliggör en översikt av vilka produkter som kan produceras. Planeringsverktyget är bland annat användbart vid timmerbeställning, beslut kring timmerklassgränser och för konsekvensanalys av flyttar av timmer mellan postningar eller timmerklasser.

Timmerlagret varierar mellan 23 000-35 000 kubikmeter fast under bark (m³fub). Sågning sker när aktuell timmerklass innehåller tillräckligt många stockar för att fylla en eller flera virkestorkar. Kapaciteten uppgår till 150 m³sv per tork. Antal stockar som sågas per serie är ungefär 3000-5000. Sågning sker mot kontrakt på det som förväntas falla ut som målprodukter. Målprodukt är den produkt som är tänkt att sågas fram och för att få fram en viss mängd målprodukt så krävs en viss mängd råvara då utfall av övrig kvalitet uppstår i timmersortering, sågning, råsortering och justerverk. För respektive timmerklass finns ett postningsmönster med ett förväntat produktutfall som är anpassat till stockarnas egenskaper. Produktutfallet utgörs av centrumutbyten (plankor), sidobrädor, sågverksflis, sågspån samt övriga restprodukter. Med många olika produkter i form av varierande dimension, längd, kvalitet och fuktkvot blir produktmixen stor. Att planera produktionen med en rik produktflora, osäkerhet i längder, dimensioner och kvalitet i råvaran blir då en komplex process.

Råsortering sker sedan för att sedan sortera in de sågade plankorna och brädorna för nedtorkning till samma fuktkvot. Torkning sker ned till 7-19 % fuktkvot. Beroende på önskad fuktkvot tar torkningen från något dygn till upp mot två veckor. Paketen ströläggs och torkning sker sedan i de någon av de 51 kammartorkar och tre vandringstorkar som finns på anläggningen. Efter torkning transporteras virket till justerverket. Där avströas de torkade paketen och plankor och brädor sorteras efter kvalitet. För att maximera värdet kapas eventuella defekter bort. En del av brädorna fraktas med lastbil till Lugnvik för att justeras. Ett mätetal används är "on-grade" vilket är volymandelen av det som sågas ut som är målprodukter. Cirka 80 % av den totala volymen faller ut som målprodukter. Efter paketering förvaras paketen i färdigvarulager. Lagerkapaciteten uppgår till cirka 9 % av årsproduktionen. Lagertiden i färdigvarulagret på sågverket kan variera mellan olika produkter och kunder, från direktleverans till flera månader.

1.7.4 Leveransprocessen

Leverans sker sedan till kund med transport på lastbil, båt eller järnväg. Beroende på leveranssätt och avstånd till kund så förekommer även mellanlagring längs med vägen till kund, både i transportmedlet och mellanlagringsplatser. Ledtiden från inkommande timmer till att produkten kan levereras till kund är cirka fyra veckor. Sedan är det beroende på var kunden är belägen och vem som står för transporten vilken ledtid som är mellan timmer in till sågverk och produkt hos kund.

2 Teori

2.1 Teoretiskt ramverk

Tabell 2 sammanfattar studiens teoretiska ramverk och hur olika analysmetoder kopplar till forskningsfrågorna.

Tabell 2. Studiens teoretiska ramverk

Fas	Teori	Koppling mellan forskningsfråga och teori
1	Processbaserat synsätt, avvikelshantering	Tolka och värdera praktiska konsekvenser i verksamheten vid avvikelser mot plan.
	Ekonomiska konsekvensen av ett beslut, PENG-modellen	Ekonomiska konsekvenser kan modelleras med en generell kalkylmodell samt med PENG-modellen för att få med svårvärderade nyttor.
2	Företagsekonomisk kalkylering, lönsamhet	Anpassning av den generella kalkylmodellen till behoven för analys av specifika praktiska konsekvenser identifierade i denna studie.
	Planering av försäljning och produktion	Tolka och värdera information om att konsekvenser uppstår med hänsyn till hur verksamheten planeras.
	Produktval och produktmix	Tolka och värdera information om att konsekvenser uppstår med hänsyn till produktmix.
	Sågverksproduktion	Tolka och värdera information om att konsekvenser uppstår med hänsyn till sågverkets produktion
	Marknad, kundvärde, Kanos modell	Tolka och värdera information om att konsekvenserna påverkar hur kunden upplever erbjudandet i kvalitet och kundvärde.

2.2 Processbaserat synsätt

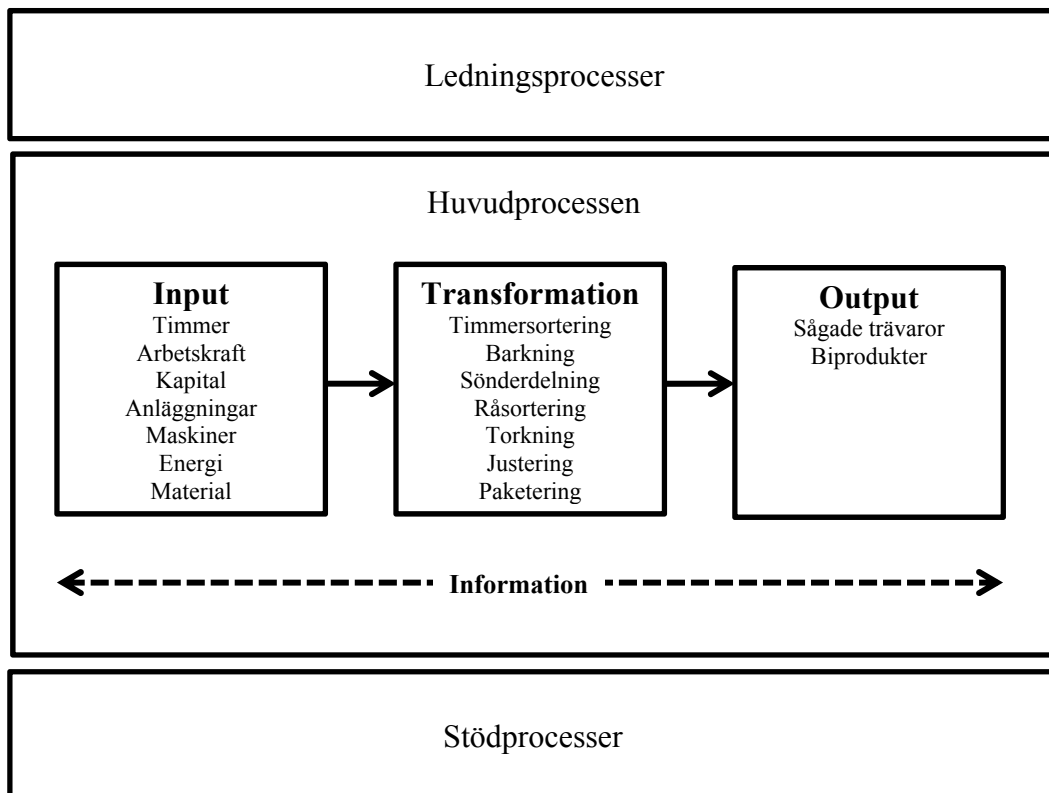
Studien tar sin utgångspunkt i hur en industri är uppbyggd för att kunna positionera var och hur konsekvenserna äger rum. Olhager (2013) beskriver det traditionella synsättet av processen som att det består av någon ”input” i form av resurser som i produktionsfunktionen transformeras till en ”output” i form av varor eller tjänster eller en kombination av båda två. För att hantera transformationsprocessen skapas stödjande processer vilka har i syfte att koordinera, planera och styra verksamheten. Informationsbehov finns även för att återkoppling i processen kring exempelvis produktionsuppföljning, interna och externa störningar samt flöden. Transformationsprocessen kan även modifieras genom förändrat kundbehov.

Roos et al. (2001) beskriver och definierar processen på en mer detaljerad nivå. Många definitioner används för att beskriva vad en process är men den kan kort beskrivas som en serie händelser som är länkade till varandra. En process beskrivs även bestå av delprocesser som i sin tur består av aktiviteter. Hur processen är uppbyggd och beskrivs beror på detaljeringsgraden.

Processen kan delas in i tre olika kategorier; huvudprocesser, stödprocesser och ledningsprocesser. Huvudprocesser bildar tillsammans en övergripande bild av verksamheten och tydliggör vilket syfte som verksamheten har. Förändras huvudprocesserna så förändras verksamhetens inriktning. Stödprocesser är de processer som gör att verksamheten ska prestera så bra som möjligt. De processerna är viktiga men är inte lika kritiska för

verksamheten som huvudprocesserna är. Ledningsprocesser är de processer som styr, planerar och koordinerar huvudprocesser och stödprocesser (Roos, et al., 2001).

Figur 3 beskriver en kombinerad modell av Olhagers (2013) och Roos et al. (2001) processbaserade synsätt med den generella huvudprocessen som transformationsprocess på ett modernt större sågverk. Ett divergerande flöde är ett materialflöde där många produkter kan framställas ur en begränsad mängd artiklar som går in i produktionen (Olhager, 2013) vilket präglar huvudprocessen i ett sågverk då råmaterialet sönderdelas i plankor, brädor och biprodukter. Försörjningskedjan och produktionsprocessen för Bollsta sågverk beskrevs mer detaljerat i avsnitt 1.7.



Figur 3. Övergripande processbaserad modell av ett sågverk.

Flaskhalsar, eller så kallade trånga sektorer, uppstår i produktionen och den totala produktionen måste ta hänsyn till den resurs som är den begränsande. Den begränsande kapaciteten är den resurs som används när andra resurser har ledig kapacitet. Med högre produktivitet kan en högre lönsamhet uppnås då mer enheter kan produceras och säljas i den trånga sektorn. För att utnyttja den trånga sektorn kortsiktigt på bästa sätt kan bidragskalkyler användas (Olhager, 2013).

2.3 Avvikelsehantering

Ett sågverk är helt beroende av att timmer levereras in enligt beställning. En risk som då uppstår och bör hanteras är uteblivna leveranser eller en mer eller mindre oönskad stockmix. En risk för ett företag kan definieras som sannolikheten (P) att händelsen (n) inträffar med förlust som följd samt förlustens betydelse (I) för företaget om händelsen (n) inträffar (Harland, et al., 2003).

$$Risk_n = P_n \times I_n$$

Risker kan delas in i olika kategorier beroende på hur en händelse påverkar företaget: strategisk risk, produktionsrisk, leverantörsrisk, kundrisk, risk för nedskrivning av tillgångar, konkurrensrisk, ryktesrisk, finansiell risk, skatterisk, lagändringsrisk samt juridisk risk (Smallmann, 1996; Bowen, et al., 1998; Simons, 1999; Schwartz & Gibb, 1999; Meulbrook, 2000). Förluster kan delas in i olika kategorier: finansiell förlust, produktionsförlust, fysisk förlust, psykologisk förlust, social förlust och tidsförlust. Med hjälp av kategoriseringen kan möjliga konsekvenser av ett förbättrat läge beträffande timmerleveranser utredas (Harland, et al., 2003). I problembeskrivningen för denna studie kan en leverantörsrisk av timmer bland annat resultera i produktionsrisk och ryktesrisk. Förluster som uppstår på sågverket då timmerleveranserna inte överensstämmer kan då vara produktionsförluster, finansiella förluster och tidsförluster.

Kvalitetsbristkostnader kan enkelt förklaras vara de kostnader som skulle försvinna om företagets produkter och processer vore felfria (Juran, 1989). Kostnaden och den ekonomiska konsekvensen för avvikelser i processen kan då betraktas som en del i företagets kvalitetsbristkostnader. Kvalitetsbristkostnader brukar delas in i synliga och dolda kostnader. Exempel på synliga kvalitetsbristkostnader är kassationer, omarbete och reklamationer. Exempel på dolda kvalitetsbristkostnader är förlorade intäkter, kontroll och granskning, förseningar, badwill, väntetid, buffertlager, bristande planering, bundet kapital och onödigt arbete. De synliga är lätta att mäta och lättare att hantera medan de dolda är svårare att mäta och identifiera samt att de ofta står för en betydligt större andel än de synliga (Sörqvist, 2001). De ekonomiska konsekvenser av avvikelser i timmerleveransen som denna studie behandlar skulle kunna ses som kvalitetsbristkostnader.

Om riskerna är identifierade och det är utrett vilka konsekvenser som kan uppkomma måste riskerna hanteras för att reduceras. Det går att hantera riskerna genom reaktiva handlingar med exempelvis riktlinjer för beslut och "brandsläckning" eller proaktiva handlingar som riktar in sig på att undvika risker eller reducera dem (Smallmann, 1996). ISO-standard 9000:2005 benämner olika termer för hantering av avvikelser från fastställda krav. Korrigerande åtgärder är åtgärder som får bort orsaker till avvikelser. Förebyggande åtgärder är åtgärder som får bort orsaker till möjliga avvikelser (Anon., 2005). I denna studie behandlas sågverkets hantering av de avvikelser som kan uppstå i timmerleveransen, både hur hanteringskostnader kan minskas med bättre leveransförmåga samt hur hanteringen kan utvecklas med bättre information om avvikelserna.

2.4 Den ekonomiska konsekvensen av ett beslut

Då studiens syfte var att utreda ekonomiska konsekvenser så bör konceptuella utgångspunkter finnas för detta. I situationen för denna studie kan beslutet vara att åtgärder vidtas för att förbättra leveransförmåga samt avvikelshantering. Olsson (s.36, 2011) ställer upp en teoretisk kalkylmodell som kan användas för att beräkna den ekonomiska konsekvensen av ett beslut:

Resultatmått för handlingsalternativ X

$$= \text{Ändrade intäkter} \pm \text{ändrade kostnader} - \text{alternativkostnaden}$$

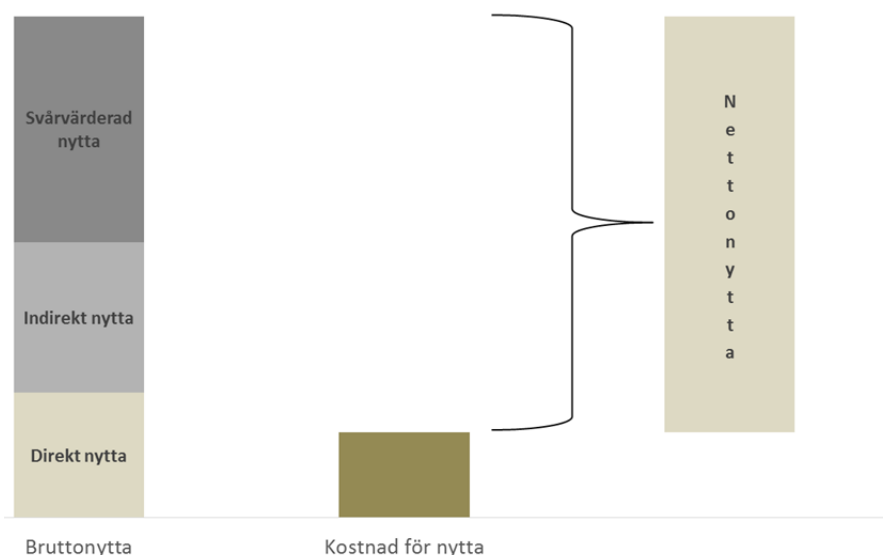
Många val innebär att något måste väljas bort och för att ta med det i beräkningarna i den ekonomiska konsekvensen så benämns det då som alternativkostnad. Alternativkostnaden definierar Olsson (s 35, 2011) som:

”Den bästa lönsamhet man går miste om genom att välja ett visst alternativ.”

Den bästa lönsamheten kan vara svår att kvantifiera vilket leder till att alternativkostnaden ofta blir approximerad. Detta bidrar till osäkerhet i beslutssituationen. Även de ändrade kostnaderna och intäkterna som beror på beslutet kan vara svårt att kvantifiera helt då det är en kalkyl riktad mot framtiden och därmed finns en del osäkerheter. De olika handlingsalternativen kan då utvärderas mot varandra för att ta ett ekonomiskt rationellt beslut. Tidshorisonten som beslutet ska tas på påverkar alternativkostnaden. På kort sikt är det ofta svårt att hitta alternativ och alternativkostnaden är då noll medan det på längre sikt ofta går att hitta alternativ och därmed få ett värde på alternativkostnaden i kalkylen (Olsson, 2011). Den generella kalkylmodellen används i studien för att beräkna de ekonomiska konsekvenserna som skulle uppkomma vid bättre leveransförmåga samt om avvikelser i leveranser rapporteras tidigare. Kalkylmodellen ligger som underlag för att utreda hur kostnader och intäkter förändras.

2.5 PENG-modellen

Det kan vara svårt att värdera alla konsekvenser i monetära termer som går att använda i en kalkyl. Då kan PENG-modellen användas för att dela in konsekvenserna i en nyttoindelning. Positiva konsekvenser som uppkommer skulle även kunna beskrivas som nyttor. PENG är en förkortning av ”prioritera efter nyttogrunder” och är ett beslutstödsverktyg inför projekt och investeringar. Det är i grunden en ROI-modell (return on investment) men är anpassat för att även ta hänsyn till nyttor som är svåra att värdera, exempelvis förbättrat förtroende eller anseende. En förändring i form av exempelvis ett projekt eller en investering leder till att nyttor uppstår och PENG modellen syftar till att försöka inkludera många nyttor och försöka få ett värde på dem för att på så sätt få en nettonytta mellan nyttorna och kostnaden för nyttorna. Nyttorna delas in i direkta nyttor, indirekta nyttor och svårvärderade nyttor (Dahlgren, et al., 2006). Figur 4 visar grafiskt hur bruttonyttan är uppbyggd och hur nettoytan kan uppskattas.



Figur 4. Grafisk beskrivning över hur bruttonyttan är uppbyggd och hur nettoytan kan uppskattas.

Denna studie har använt PENG-modellen som modell för indelning av nyttor (positiva konsekvenser) samt som modell för hur det genom en nyttostruktur går att analysera och visa hur nyttor uppstår.

2.6 Företagsekonomisk kalkylering

2.6.1 Användning av kalkyler

Företag bedriver verksamhet med syftet att i det långa loppet generera vinst till ägarna. En kalkyl kan göras för att fungera som ett underlag till ett beslut eller för att kontrollera företagets lönsamhet. Syften med kalkylerna kan bland annat vara prissättning, kostnadskontroll, produktval och investeringsanalys. En kalkyl som görs innan ett beslut med en del osäkerhet i kalkylen är att betrakta som en förkalkyl. Det kan även finnas behov av att göra kalkyler efter beslut, så kallade efterkalkyler. Efterkalkylerna kan användas för att utvärdera beslutsfattandet och även som grund för bättre indata och erfarenheter för framtida förkalkyler. Det kan även finnas krav från extern och intern redovisning att göra en kalkyl (Olsson, 2011).

Ett kalkylobjekt är det som kalkylen fokuserar på. En investering kan vara ett kalkylobjekt för beräkning av investeringens storlek och lönsamhet. En kund kan vara ett kalkylobjekt för beräkning av lönsamheten hos kunden och för jämförelser med andra kunder. Kalkylobjekten kan även vara flera olika händelser, produkter eller tjänster i ett företag (Aniander, et al., 1998; Olsson, 2011). I denna studie utgör kalkylobjekten konsekvenser av avvikelser i timmerleveranser samt konsekvenser av hantering av dessa avvikelser.

2.6.2 Kostnads- och intäktsbegrepp

Vid kalkylering är indelning och fördelning av kostnader centralt. Kostnader kan delas in efter verksamhetsvolym. Rörliga kostnader är kostnader som varierar med produktionsvolymen. De kan vara proportionerliga, progressiva eller degressiva. Fasta kostnader är kostnader som inte varierar med produktionsvolymen eller som varierar trappstegsvis med ändringar i produktionskapaciteten. De kan då vara fasta, halvfasta eller driftsbetingade (Olsson, 2011; Olhager, 2013).

Särintäkt innebär storleken på den extra intäkt som tillkommer med anledning av ett särskilt beslut. Särintäkten är oftast den samma som försäljningspriset på varan eller tjänsten. Särkostnad innebär storleken på den extra kostnad som tillkommer med anledning av ett särskilt beslut. Samintäkt är en intäkt som företaget får oberoende av ett beslut. Samkostnad är en kostnad som företaget får oberoende av ett beslut (Olsson, 2011).

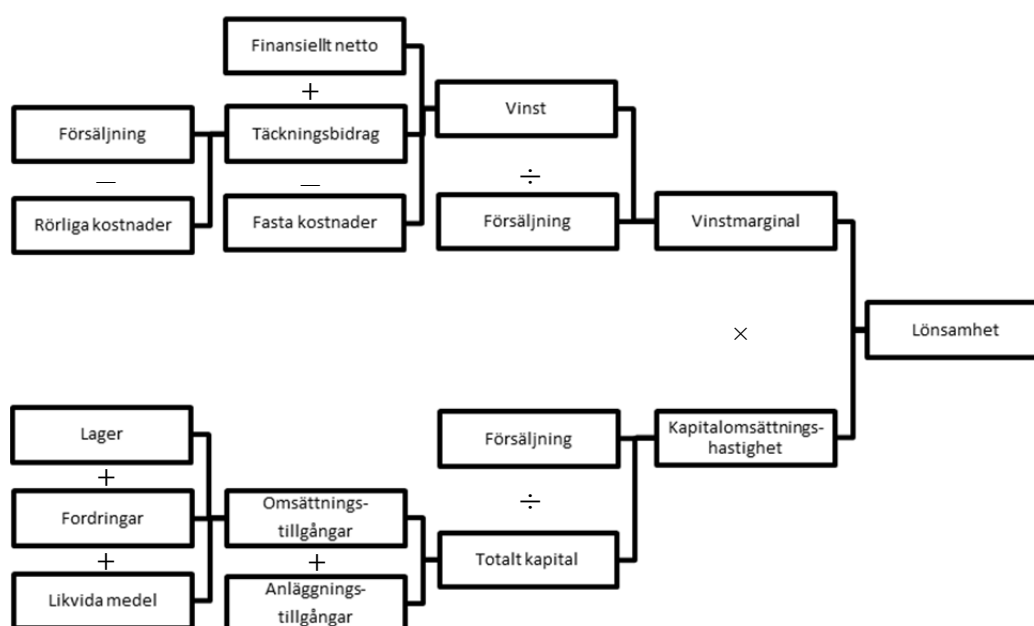
Direkta kostnader är de kostnader som direkt kan hänföras till en specifik tjänst eller vara. Indirekta kostnader är de kostnader som inte kan hänföras till en specifik tjänst eller vara (Olsson, 2011). Indirekta kostnader måste därför fördelas ut på lämpligt sätt för vilket det finns metoder (Andersson, 2013).

2.6.3 Lönsamhet

För att sätta kalkylerna och konsekvenserna i denna studie i ett sammanhang är ett lönsamhetsbegrepp nödvändigt, bland annat för att peka på hur svårvärderade konsekvenser påverkar lönsamheten. Lönsamhet är ett mått på hur väl företaget lyckas få avkastning företagets tillgångar. För att uppnå högre avkastning kan inte bara kostnader och intäkter analysera och kontrolleras utan även tillgångarna (Olsson, 2011). Olhager (2013) beskriver i nedanstående formel förhållandet mellan lönsamhet, resultat och kapital och hur kopplingen ser ut till vinstmarginal och kapitalomsättningshastighet. Då rörelseresultatet används i denna formel så beskriver det ett mått på lönsamheten före räntor, skatt och finansiella poster.

$$\begin{aligned}\text{Lönsamhet} &= \frac{\text{Intäkt} - \text{Kostnad}}{\text{Kapital}} = \frac{\text{Rörelseresultat}}{\text{Kapital}} = \frac{\text{Rörelseresultat}}{\text{Omsättning}} \times \frac{\text{Omsättning}}{\text{Kapital}} \\ &= \text{Vinstmarginal} \times \text{Kapitalomsättningshastighet}\end{aligned}$$

För att utvidga analysen av lönsamhet går det att dela in påverkande faktorer i ett så kallat DuPont-schema som beskrivs i Figur 5. Schemat ger en struktur över hur vinstmarginalen och kapitalomsättningshastigheten räknas fram (Olhager, 2013). Genom att använda resultaten kan konsekvenser i lönsamhet utredas om någon av dessa faktorer ändras.



Figur 5. Modell för lönsamhetsberäkning efter Olhager (2013).

2.7 Planering av försäljning och produktion

2.7.1 Sälj- och verksamhetsplanering

En huvudfråga i denna studie är hur försäljnings- och produktionsplanering påverkas av leveransavvikelser för timmer till sågverket. För att kunna analysera detta är ett ramverk för planering nödvändigt. Olhager (2013) beskriver allmänt hur planeringsprocessen ser ut i ett tillverkande företag och hur den kan delas in i flera nivåer beroende på vilken tidshorisont som planeringen behandlar och vilken detaljnivå som då finns att planera. Sälj- och verksamhetsplanering behandlar planering och styrning på lång sikt och övergripande nivå. Planeringshorisonten omfattar upp till 5 år och är av strategisk nivå. Planeringshorisonten är längre än ett år så eventuella säsongsvariationer kan komma i beaktning (Olhager, 2013).

Ramarna för sälj- och verksamhetsplaneringen sätts av företagets affärsplan. Det inledande steget i sälj- och verksamhetsplaneringen är att göra bedömningar kring framtida försäljning genom skapandet av prognoser. En säljplanering görs även med bedömningar av efterfrågan från försäljnings- och marknadsavdelning. Därefter jämförs säljplanen med befintlig kapacitet för att kunna planera de befintliga resurserna för att eventuellt ta beslut kring kapacitetsförändringar. Det vill säga om kapaciteten är den som behövs för att producera jämfört med marknadens behov eller om det är aktuellt med nedläggningar eller nyinvesteringar i mer, eller annan produktionskapacitet för att möta efterfrågan. Denna process resulterar i produktions- och försäljningsplaner för produktgrupper per månad eller

kvartal. Då sälj- och verksamhetsplanering behandlar planering på övergripande nivå är det oftast försäljning och produktion av produktgrupper som planeras (Olhager, 2013).

2.7.2 Huvudplanering

Huvudplaneringen utförs på taktisk nivå och behandlar det närmaste året. Syftet med den planeringen är att bryta ner tidigare planer från sälj- och verksamhetsplaneringen på en mer detaljerad nivå. En mer detaljerad nivå är att utifrån månads- eller kvartalsplaner planera en kortare tidsperiod. Exempel på mer detaljerad plan kan vara på veckonivå. Produktgrupperna bryts också i huvudplaneringen ned till vilka slutprodukter som ska produceras. I huvudplaneringen tas hänsyn till försäljningsplan eller eventuella kundorder, lagerinformation, kapacitet och information om trånga sektorer. I huvudplaneringsprocessen produceras en huvudplanstabla som specificerar hur stor mängd av enskilda produkter som ska produceras per vecka. Den ger en tydlig bild av produktion och vilka produkter, volymer och leveranstider det går att lova till kund (Olhager, 2013).

2.7.3 Material- och kapacitetsbehovsplanering

Med utgångspunkt i huvudplanen så bestäms när produktionen skall utföras, när leverans av råvaror eller halvfabrikat ska levereras, beställas och börja tillverkas. Detta sker också på taktisk nivå för det närmaste året parallellt med skapandet av en huvudplan. Syftet med material- och kapacitetsbehovsplaneringen är att planera för att se till att material finns för tillverkning samt att kapacitet för produktionen finns på en kortare tidshorisont (Olhager, 2013).

Produktstrukturen, förväntade inleveranser av råvaror eller halvfabrikat och lagerstatus är viktig information för att planera material och kapacitetsbehov. I material- och kapacitetsbehovsplaneringen skapas en materialbehovsplan med tillverkningsorder och inköpsorder som specificeras i starttider och volymer av egen tillverkning och inköp (Olhager, 2013).

2.7.4 Detaljplanering

Detaljplaneringen utgör den kortsiktiga planeringen och beskrivs vara på operativ nivå. Planeringen kan då handla om vad som ska produceras inom några veckor, dagar, timmar eller minuter. Syftet är att skapa en plan för att säkerställa att leveranstider hålls samt en jämn sysselsättning. I detaljplaneringsprocessen bestäms när tillverkningsordrarna från material- och kapacitetsbehovsplanen ska köras i produktionen. På kortare tidshorisont bestäms även i vilken turordning ordrarna ska köras för att minska produktionsledtiden. Det som tas i beaktning vid detaljplanering är tillverkningsordrarna, beläggningen i produktionen och vilka resurser som finns tillgängliga. Det som skapas i detaljplaneringsprocessen är turordning, flödesordning samt hur ordrarna ska prioriteras om problem uppstår (Olhager, 2013).

2.7.5 Beslut om produktmix

Kapaciteten kan vara lägre än efterfrågan på produkter och är då en begränsande faktor för produktionen (Lea & Fredendall, 2002). Det är då viktigt att utreda vilka produkter som ska tillverkas med de förutsättningar som finns i form av produktionsteknik, kompetens, affärsstrategi och marknadsläge samt även hitta den optimala produktmixen om produktionen omfattar flera produkter (Olhager, 2013). Det optimala produktvalet är oftast de produkter och mixer av dem som ger högst vinst (Fredendall & Lea, 1997; Olhager, 2013), men beslut kring produktmix påverkar även icke-finansiella nyckeltal som exempelvis kundservice och hanterbarhet (Lea & Fredendall, 2002).

Ett beslut kring produktmix beror på ett antal faktorer: Längden på planeringshorisonten är en faktor då den optimala produktmixen beror på om det är ett beslut på lång- eller kort sikt (Bakke & Hellberg, 1991). Ekonomistyrning är också en faktor då produkternas kostnad och marginaler är något som bör tas hänsyn till (Kee & Schmidt, 2000). En viktig del i beslutsfattandet är att på förhand utreda konsekvenserna av olika produktmixer med hjälp av produktmixalgoritmer (Fredendall & Lea, 1997). Ett vanligt hjälpmedel för att lösa beslutsproblem kring produktmix är att använda sig av matematisk programmering (Reid & Sanders, 2011) och mer specifikt linjär programmering för att maximera täckningsbidrag med hänsyn till vissa restriktioner (Kumar & Suresh, 2009).

2.7.6 Produktval och produktmix i sågverk

Många dimensioner, längder, fuktkvoter, kvalitetsklasser och olika träslag gör att ett sågverk tillverkar en stor mängd produkter. Faktorer som påverkar produktmixproblem i sågverk är bland annat timmerråvarans utseende, volym, tillgång, efterfrågan, pris, längd, diameter och postningsval samt den sågade varans utseende, volym, tillgång, efterfrågan, pris, längd och dimensioner. Andra faktorer som spelar in är processparametrar, produktionsapparat, produktionskostnader, lagerkostnader och lageromsättning. En vinst har traditionellt gjort att sågverk är nöjda med verksamheten och ofta har volymsutbytet använts som nyckeltal för att mäta ett sågverks prestation förutom vinsten. Detta då det är ett enkelt nyckeltal att räkna ut. Volymsutbytet beror främst på postningsmönstret, stockdimensioner och hur sönderdelningsfunktionen ser ut och påverkas av den produktmix som produceras. Ett ekonomiskt utbyte kan vara ett bättre nyckeltal att använda, så kallat värdeutbyte. Dock är det ett mer komplext nyckeltal där hela verksamhetens intäkter och kostnader ska kartläggas och analyseras (Lycken, 2000).

Det kan vara svårt att göra ett optimeringsverktyg för produktmixen för hela verksamheten då det är många parametrar som spelar in. Ett alternativ är att räkna fram olika scenarier för att ta rationella beslut kring produktmixen i ett sågverk. När speciella dimensioner och sorter sågas ut ur stockarna så blir ett även ett utfall av det som ingen har önskat eller beställt innan sågningen som måste hanteras (Lycken, 2000).

2.8 Sågverksproduktion

2.8.1 Sågutbyte

Sågutbytet påverkas när dimensioner och längder avviker från leveransplanen. Sågutbyte är ett centralt begrepp inom sågverksindustrin och mäter hur mycket av råvaran som blir sågad vara. Det är ett nyckeltal som går att mäta på flera sätt men det vanligaste är att mäta den fasta volymen under bark genom den producerade sågade varan enligt nedanstående formel (Grönlund, 1992).

$$\text{Sågutbyte} = \frac{\text{Volym virke output [m}^3\text{sv]}}{\text{Volym virke input [m}^3\text{fub]}}$$

Eftersom sågutbytet räknas med den fasta volymen under bark på stocken så beror sågutbytet på stockens längd. Det beror på att en avsmalning på stocken gör att desto längre stocken är, ju lägre blir sågutbytet om vankant ska begränsas. Vankant är den del på brädorna som stockens rundning går att se. En annan faktor som spelar in på utbytet är stockdimensionen, en större stock ger utrymme för tillverkning av fler dimensioner och en bättre anpassad sågning vilket ger mindre förluster. Andra faktorer som spelar in är postningsmönster, sågteknik, sidobrädesuttag, kling/bandtjocklek med mera (Grönlund, 1992).

2.8.2 Produktivitet

Sågverkets produktivitet påverkas av avvikelser från leveransplanen då sågverket är anpassat för en viss storlek på medelstock. Produktivitet är ett vanligt nyckeltal för att mäta prestationen i produktion och så även inom sågverksindustrin (Grönlund, 1992). Den generella formeln för att beräkna produktivitet är (Olhager, 2013):

$$\text{Produktivitet} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

Ofta mäts ett sågverks produktionsvolym i m³sv/år. Detta mått kan då brytas ned i m³sv per timme och är ett vanligt produktivetsmått där output är sågade varor och input är tid i olika processer på sågverket. I timmersorteringen mäts produktiviteten med m³fub/timme. I såglinjen är produktiviteten beroende på hastighet vilket styrs av dimension och sågteknik samt stockarnas medellängd. En längre medellängd ger mindre andel stocklucka vilket ger en högre produktivitet. Efter sönderdelningen så transporteras den sågade varan i sidled och då beror produktiviteten i råsortering och justerverk på produkternas medelvolym (m³sv) (Grönlund, 1992).

2.9 Upplevt kundvärde i en leverantör-kundrelation

2.9.1 Kundvärde

Då avvikelser sker i timmerleveransen drabbas sågverkets kunder då avvikelserna kan innebära att de sågade varorna ej kan levereras enligt avtal. Detta kan påverka det värde som sågverkets kunder upplever i relationen med sågverket. Begreppet kundvärde kan enkelt sägas bestå av en kombination av produktens egenskaper i form av kvalitet, men också leveransprecision, och flexibilitet – allt i relation till priset. Olhager (2013) presenterar en konceptuell formel för detta:

$$\text{Kundvärde} = \frac{\text{Kvalitet}^{\alpha} \times \text{Leveransförmåga}^{\beta} \times \text{Flexibilitet}^{\gamma}}{\text{Pris}}$$

Det kunden ser ett högt värde av i denna konceptuellt upplevda formel är en kombination av ett lågt pris, hög kvalitet, hög leveransförmåga och flexibilitet i förhållande till andra erbjudanden. Kundpreferensen, det vill säga vikten av dessa faktorer för varje köpsituation utgörs av exponenterna α , β och γ . Kundens preferenser om när varan eller tjänsten ska vara tillhanda varierar beroende på marknader och vad det är för typ av vara eller tjänst. Detta kan då mätas i lagertillgänglighet vid varor som kunden vill få direkt levererade och när leveransen inte kan ske direkt så kan leveransförmågan mätas i leveranshastighet och leveransprecision. Flexibilitet är förmågan att kunna anpassa erbjudandet till det som kunden önskar (Olhager, 2013).

Kvaliteten är det som kunden vill ha och är villig och betala för (Olhager, 2013). Med produktkvalitet menas en produkts förmåga att uppfylla de krav som kunden ställer och Garvin (1984) presenterar kvalitet för kärnprodukten genom åtta kvalitetsdimensioner för att kunna analysera vilka beståndsdelar i begreppet kvalitet som är viktigt för olika situationer. Dessa dimensioner är: överensstämmelse med specifikation, prestanda, funktionalitet, tillförlitlighet, hållbarhet, underhållbarhet, estetik och upplevd kvalitet (Garvin, 1984). Kvaliteten på servicen kring kärnprodukten blir ett begrepp att ta hänsyn för att få den totala produktkvaliteten. Parasuraman et al. (1985) presenterar tio dimensioner som påverkar den

upplevda servicekvaliteten: tillgänglighet, kommunikation, kompetens, artighet, trovärdighet, pålitlighet, mottaglighet, säkerhet, fysiska bevis på service samt förståelse för kunden.

Grönroos (1997) presenterar ytterligare ett sätt att betrakta det upplevda kundvärdet, att se det som två beståndsdelar. Ett kärnvärde på erbjudandet och ett adderat värde. Kundvärdet upplevs och uppstår under en längre tid. Priset som komponent i första formeln är något som baseras på en kortsiktig bedömning av värdet på kärnprodukten. Adderat värde som komponent i andra formeln är något som byggs upp över tid (Grönroos, 1997).

$$\text{Upplevt kundvärde} = \frac{\text{Kärnerbjudande} + \text{Tilläggstjänster}}{\text{Pris} + \text{Relationskostnader}}$$

$$\text{Upplevt kundvärde} = \text{Kärnvärde} + \text{Adderat värde}$$

2.9.2 Kanos modell

En väldigt enkel kvantifiering av kundvärde är att detta uppgår till den monetära summa som köparen är villig att betala för det som säljaren kan erbjuda (Porter, 1985). Om nya egenskaper eller tjänster uppkommer i ett erbjudande så kan det dock vara så att kunden ser det som något positivt, men betalningsviljan behöver inte öka. Kanos modell är en teori om produktutveckling och kundnöjdhet och hur vissa av en tjänst eller produkts egenskaper, så kallade attribut, påverkar kundvärdet olika mycket. Den tar sin utgångspunkt i att avsaknad av attribut påverkar på olika sätt. Attributen delas in i fem olika kategorier: basattribut, förväntade attribut, attraktiva attribut, omvända attribut, betydelselösa attribut. Basattribut är något som kunden helt förväntar sig ska finnas och därför höjs inte kundvärdet. Om det någon av dessa saknas så blir kundens upplevda värde istället negativt påverkat. Förväntade attribut kan öka kundvärdet i form av hur det upplevs mot förväntan, det vill säga hur utförandet är. Kundvärdet kan öka genom att satsa på dessa attribut till skillnad från basattribut och i avsaknad så minskar kundvärdet. Attraktiva attribut är något som inte kunden förväntar sig men om dessa finns så ökar kundens positiva upplevelse och det ökar kundvärdet och saknas dem så minskar inte kundvärdet. Betydelselösa attribut påverkar kundvärdet varken positivt eller negativt vid avsaknad av dem. Omvända attribut innebär att kunden upplever attribut olika vilket kan leda till att samma attribut kan ge en positiv upplevelse hos någon medan den ger en negativ hos någon annan (Kano, et al., 1984; Matzler, 1996; Yang, 2005).

3 Metod

3.1 Vetenskapligt angreppssätt

För denna studie har främst ett deduktivt angreppssätt använts. Detta innebär att studien tar sin utgångspunkt i en teoretisk modell av det man vill studera (Bryman, 2011). Som motsats kan nämnas det induktiva angreppssättet, i vilket forskaren utan teoretisk förförståelse ämnar skapa ny teori baserat på iakttagelser av omgivningen (ibid.) Vid analys av samtalen så användes emellertid delvis ett induktivt angreppssätt.

3.1.1 Vetenskapliga metoder

Syftet med denna studie är att utreda de praktiska konsekvenserna och beräkna de ekonomiska konsekvenserna av förbättrad leveranssäkerhet och avvikelshantering beträffande timmerleveranser från SCA Skog till Bollsta sågverk. För detta syfte har en kombination av flera metoder använts, så kallad flermetodsforskning (Bryman, 2011). Att enbart använda en metod skulle inte ge önskad bredd och djup i resultatet och heller inte helt uppfylla syftet, detta då det krävs flera faser för datainsamling där bäst lämpade metodval skiljer sig åt.

3.1.2 Kvantitativ och kvalitativ metod

Kvantitativa och kvalitativa metoder är ett sätt att dela in vetenskapliga metoder. Det finns inga skarpa skillnader mellan dem, inget konkurrensförhållande och de har båda det gemensamma syftet att skapa mer insikt om samhället vi lever i (Grønmo, 1982). Skillnaden kan dock enkelt sägas vara att kvantitativa metoder fokuserar på att omvandla information till siffror för matematisk eller statistisk analys medan kvalitativa metoder inriktar sig på att studera intryck, åsikter och relationer som sedan ligger till grund för analys (Kvale, 1997).

Det finns både fördelar och nackdelar med de bägge metoderna beroende på forskningsfrågan. Fördelar med kvalitativa metoder är bland annat att studien ger en bra helhetsbild, urvalet inte behöver vara slumpmässigt, nära kontakt med respondenter skapar bra förståelse och ger möjlighet att utveckla svar och förtydliga frågor så inte missförstånd uppstår. De kvalitativa metoderna är dock ofta resurskrävande och istället för ett representativt urval kan det vara svårt att få en spridning för att få olika infallsvinklar och flexibiliteten skapar även nackdelar i form av att forskarens tolkning speglar resultatet. En styrka med kvantitativa metoder är att genom struktur och standardisering skapa förutsättningar att göra om undersökningarna. Det går även att analysera datakvaliteten på ett standardiserat sätt. En svaghet med kvantitativa metoder är begränsningar då forskaren på förhand måste styra undersökningen för att få till struktur och standardisering (Holme & Solvang, 1997).

3.1.3 Kombinerad metod

Denna studie har inletts med en kvalitativ undersökning i form av en utredande förundersökning. Då studerades vilka konsekvenser som uppkommer ur ett praktiskt perspektiv beträffande dels förbättrad leveransförmåga samt bättre förhandsinformation om avvikelser i timmerleveranser. Därefter användes kvantitativ metod för att kvantifiera konsekvenserna genom räkneexempel. Metoderna kan kombineras på olika sätt och nedan nämns fyra strategier för detta. Kvalitativa studier kan vara förberedelse eller en uppföljning av kvantitativa studier. På så sätt skapas två olika strategier där en metod används som en förundersökning inför det andra metodvalets undersökning. Det går även att använda sig av kvalitativa och kvantitativa metoder samtidigt i samma undersökning under både datainsamling och analys. Den fjärde möjligheten är att i analysen kvantifiera den kvalitativa insamlade information (Grønmo, 1982).

Det finns många fördelar och nackdelar med kvalitativ och kvantitativ metod och ofta är en fördel för den ena metoden en nackdel för den andra. På så sätt kan det vara lämpligt att kombinera bägge metoderna (Holme & Solvang, 1997). Den kombinerade metoden har i sig två huvudsakliga fördelar. Om resultatet är lika från olika tillvägagångssätt då kan det vara ett tecken på att giltig information samlats in och att resultatet inte beror på val av metod. Kombinerade metoder kan även ge en mer nyanserad bild och om det ger skillnader i resultat ges utrymme för att göra nya tolkningar (Jick, 1979).

Med tidigare resonemang om fördelar att använda flera vetenskapliga metoder så använde denna studie olika datainsamlingsmetoder. För både forskningsfråga 1 och 2 användes samtal för att utreda vilka de praktiska konsekvenserna vid ett förbättrat scenario med förbättrad leveranssäkerhet och avvikelserapportering för timmerleveranser. Denna datainsamlingsmetod, tillsammans med ekonomiska analyser, låg även till grund för skattningen av vilka de ekonomiska konsekvenserna blev. I rapporten redovisas den kvalitativa delen och kvantitativa delen var för sig i metod- och resultatavsnittet för att sedan vävas ihop i diskussionsavsnittet.

3.1.4 Fallstudie

Denna studie är en fallstudie och syftet med den metoden är att visa på ett enskilt fall som är en del av verkligheten som analyseras djupare och får representera liknande fall. Därmed skapas en större förståelse för verkligheten (Ejvegård, 2003). Fallstudie är en lämplig forskningsstrategi när forskningsfrågorna syftar till att beskriva hur eller varför, miljön kring studien är okontrollerbar och det finns en tidsmässig aktualitet i syftet (Yin, 2003). Studiens syfte och forskningsfrågor specificerar och avgränsar studien till ett specifikt fall, medför att den är att betrakta som en fallstudie. Fallstudien innebär stor närhet till det som forskaren ska analysera och fler variabler analyseras från få objekt i jämförelse med en statistisk analys där få variabler analyseras på många objekt (Ejvegård, 2003). En av fallstudiens styrkor är att den kan hantera många slags datakällor och flera datainsamlingsmetoder kan då med fördel kombineras (Yin, 2003). I denna studie samlas data in genom samtal och insamlande av registrerad produktionsdata och ekonomiska data.

3.1.5 Komparation

Med en komparativ metod är angreppssättet att göra jämförelser. Vid en komparation är det framförallt viktigt att det är relevanta mätetal som jämförs (Ejvegård, 2003). Med forskningsfrågor som berör praktiska konsekvenser och ekonomiska konsekvenser avser det en jämförelse av nuläget med ett möjligt framtida läge där förbättringar skett. Ett läge där leveranssäkerheten och avvikelshanteringen blir bättre jämförs då med ett nuläge för att utreda vilka praktiska och ekonomiska konsekvenser som uppkommer.

3.1.6 Kvantifiering

Kvantifiering används som metod för något som ska mätas. Fördelar med kvantifierade data är att numeriska analyser kan göras och med statistiska metoder kan man pröva hypoteser och visa på skillnader och samband. Det finns även förutsättningar att presentera resultatet i tabeller och figurer (Ejvegård, 2003). Beräkningar av de ekonomiska konsekvenserna ska göras och då används en kvantifieringsmetod för det. De praktiska konsekvenserna ska alltså kvantifieras i de fall som det är möjligt.

3.2 Kvalitativ del

3.2.1 Kvalitativa intervjuer

Holme & Solvang (1997) beskriver att den kvalitativa intervjun helst ska likna ett vanligt samtal där forskaren sätter ramen för intervjun med de teman som krävs för att få svar på

studiens frågor. Det är en tidskrävande metod där både datainsamling och databearbetning tar lång tid. Den kvalitativa intervjun ska inte ha allt för stor styrning för att respondenten ska kunna få utrymme att förklara och resonera kring sina svar (Holme & Solvang, 1997; Bell, 2000). Denna studie benämner datainsamlingen som samtal. Samtalen har varit semistrukturerade intervjuer vid flera tillfällen både enskilt och i grupp. Kvale (1997) beskriver intervjuundersökningens sju stadier och i Tabell 3 så kopplas dessa stadier till avsnitt i denna rapport.

Tabell 3. Intervjuundersökningens stadier

Steg	Stadie	Beskrivning	Avsnitt
1	Tematisering	Beskrivning av ämnet och undersökningens syfte samt skapande av ett teoretiskt ramverk för forskningsfrågorna.	Inledning och Teori
2	Planering	Planering av undersökningens alla stadier.	Planering av samtal
3	Intervju	Genomförande av intervju med intervjuguide.	Genomförande av samtal
4	Utskrift	Förberedelse av intervjumaterialet för analys.	Genomförande av samtal
5	Analys	Användning av analysmetoder för att få fram ett resultat.	Analys av samtalen och Teori
6	Verifiering	Undersökning av resultatens generaliserbarhet, reliabilitet och validitet.	Reliabilitet och validitet
7	Rapportering	Rapportering av resultatet i vetenskapligt format med beaktning av etiska aspekter.	Forskningsetiska aspekter och Resultat

3.2.2 Planering av samtal

Intervjuguiden har sin grund i teorier kring processindustri och hur ekonomiska konsekvensen räknas ut. Utifrån detta utökades den teoretiska referensramen beroende på vilka områden som respondenterna beskrev. De diskussionsämnen som togs upp under samtal presenteras i Tabell 4.

Tabell 4. Intervjuguide

Forskningsfråga	Intervjufrågor
Vilka praktiska konsekvenser uppkommer när avvikelser från leveransplanen inträffar och vilka ekonomiska konsekvenser får det?	Hur påverkar avvikelser från planen för timmerleveranser dina arbetsuppgifter? Vilka steg/processer i försörjningskedjan påverkas av avvikelser från planen för timmerleveranser Hur kan intäkter förändras med förbättrad leveranssäkerhet? Hur kan kostnader förändras med förbättrad leveranssäkerhet?
Vilka praktiska konsekvenser uppkommer om avvikelser från timmerleveranser rapporteras i ett tidigare skede och vilka ekonomiska konsekvenser får det?	Används prognoser över inkommande timmerleveranser i dagsläget på något sätt? Hur skulle förbättrad avvikelshantering påverka dina arbetsuppgifter? Vilka steg i försörjningskedjan i stort skulle påverkas eller göras annorlunda av förbättrad avvikelshantering av både dimensioner och kvalitet? På vilken tidshorisont skulle en prognos av inkommande leveranser och avvikelser göra skillnad? Hur kan intäkter förändras med förbättrad avvikelshantering? Hur kan kostnader förändras med förbättrad avvikelshantering?
Båda frågeställningarna.	Hur hanteras avvikelser från leveransplanen idag? Vilken är sågverkets trånga sektor?

Populationen för undersökningen skulle kunna omfatta alla anställda på sågverket då alla skulle kunna beröras av frågeställningen och även anställda utanför sågverket som berörs. Ett

urval har dock gjorts för att begränsa undersökningen och göra den effektiv att utföra. Kriterier för urvalet samt hur det praktiskt gjorts förklaras i nästa avsnitt.

3.2.3 Genomförande av samtal

Inledningsvis fördes samtal med rekommenderade nyckelpersoner med olika bakgrund för att få ett brett spektrum med svar från olika infallsvinklar. Dessa har sedan rekommenderat andra personer på sågverket då de inte kunnat svara på frågor alternativt att de tror att de respondenterna kan tillföra ny data. Ett sådant icke-slumpmässigt urval där respondenterna väljs genom rekommendation från tidigare respondenter kallas för snöbollsurval (Biernacki & Waldorf, 1981). De personer som deltog i samtal i olika omfattning var affärschef, affärsplanerare, biträdande affärschef, ekonomischef, kvalitetschef, produktionsplanerare/utvecklare och produktionsplanerare. Totalt antal respondenter är sju.

Genomförandet av datainsamlingen utgjordes också av många diskussioner då det var flera uppslag och idéer som behövde diskuteras samt reflektioner från tidigare samtal. En del av samtalen skedde i grupp där flertalet respondenter diskuterade för att svara på frågor. Reflektioner har också uppstått efter analys av samtalsmaterialet. Reflektioner har varit ingående data för nästkommande samtal och då kunnat diskuteras vidare vilket är ett etablerat tillvägagångssätt vid fallstudie (Eisenhardt, 1989). Datainsamlingen genomfördes mellan februari och september år 2015 fördelat på sex separata tillfällen genom fysiska möten på respondenternas arbetsplats. Anteckningar togs fortskridande.

3.2.4 Analys av samtalen

Anteckningarna från samtalen sammanställdes och de konsekvenser som bedöms uppstå sammanfattades. Intervjudata analyserades genom en induktiv datadriven kodningsprocess (Boyatzis, 1998; Silvermann, 2001; Bryman & Bell, 2005). Konsekvenserna kunde genom denna process grovt delas in i kategorierna planering, produktion samt kundrelation. Vilka indikatorer som använts och vilka kategorier som uppstått redovisas i Tabell 5. För att möjliggöra en definition och fortsatt analys av dessa konsekvenstyper genomfördes en litteraturstudie inom dessa områden. Resultatet av denna presenterades i teorikapitlet. Utifrån samtalen skapades även konsekvensträd där konsekvenserna förklaras på ett övergripande sätt.

Tabell 5. Kategorisering av data

Tema	Indikatorer
Planering	Information om konsekvenser av ökad leveranssäkerhet och tidigare rapportering om förekomst och karaktär på avvikelser beträffande timmerleveranser och tilldelades denna kategori när konsekvensen berörde den stödjande planeringsprocessen.
Sågverksproduktion	Information om konsekvenser ökad leveranssäkerhet och tidigare rapportering om förekomst och karaktär på avvikelser beträffande timmerleveranser tilldelades denna kategori när konsekvensen berörde produktionen på sågverket.
Kundrelation	Information om konsekvenser ökad leveranssäkerhet och tidigare rapportering om förekomst och karaktär på avvikelser beträffande timmerleveranser tilldelades denna kategori när konsekvensen berörde hur relationerna med kunderna kunde förändras.

3.3 Kvantitativ del

3.3.1 Kvantifiering av ekonomiska konsekvenser

Beräkningar av nyttan av förbättringsarbete som möjliggörs presenteras i den kvantitativa resultatdelen då det grundas på resonemang och överslagsberäkningar. Räkneexempel ställdes upp på olika fall som grundades på samtal och beräkningar. De gjordes främst utifrån vad som

gick att ställa upp beräkningar på utan att göra för många antaganden. För att klargöra hur negativa och positiva värden ska tolkas så gäller för kostnader att dessa uttryck ska gå mot att minimeras i ett förbättrat läge och för intäktsuttryck att dessa ska maximeras i ett förbättrat läge. Potentialerna och nyttan är absolutbeloppen av värden från kostnads- och intäktsuttryck.

Utifrån respondenternas beskrivningar har exempel på möjliga beräkningar ställts upp med hjälp av de intäkter och kostnader som respondenterna säger berörs av studiens frågeställning. Därefter har dessa verifierats av respondenter som bidragit med förändringar av kalkylmodeller och kalkyldata som hämtats från affärssystem. Antaganden om vissa parametrar i beräkningsmodellerna gjordes då inte statistik fanns eller kunde tas fram. Hur värdet för varje specifik parameter tagits fram presenteras efter varje parameter enligt nedanstående klassificering:

*=data från affärssystem

**=data från respondent

***=uppskattning från respondent

3.3.1.1 Beräkning 1 – skillnad i intäkt beroende på att levererad längd på timret skiljde sig ifrån den beställda

Som beskrevs i avsnittet ”planering” i de kvalitativa resultaten är leveransförmågan dålig när det gäller att leverera rätt fördelning av längder. Beräkningen grundar sig på en exempeldimension där pris per längd finns specificerat med ett generellt lägre pris för kortare längder. Den planerade andelen och den verkliga andelen under första halvåret år 2015 för exempeldimensionen utgör indata i beräkningsmodellen. Beräkning utgörs då av skillnader i planerad intäkt och verklig intäkt mellan olika längder med denna prismodell med olika pris för olika längder. De verkliga andelarna för de premierade längderna går i ett förbättrat läge beträffande leveranssäkerhet mot den planerade andelen vilket gör att intäktsuttrycket går mer mot maximum desto bättre leveranssäkerheten beträffande längdfördelningen är.

$$\text{Skillnad i medelförsäljningspris [kr/m}^3\text{sv]} = \sum_{i=x}^y s_i P_i - \sum_{i=x}^y S_i P_i$$

i = Längden [m] på den sågade varan i centrumutbytet.*

x = Kortaste producerad längd [m].*

y = Längsta producerad längd [m].*

s_i = Verklig andel [%] försäljning av längden i .*

S_i = Planerad andel [%] försäljning av längden i .*

P_i = Försäljningsmedelpris [kr/m³sv] på produkter av längden i .*

3.3.1.2 Beräkning 2 – skillnad i produktionskostnad beroende på att levererad medelstock inte är av optimal storlek för produktionsprocessen

Som beskrevs i avsnittet ”produktion” i de kvalitativa resultaten så är sågverksproduktionen anpassad för en viss storlek på medelvolymstock med en viss tolerans mot små avvikelser både uppåt och nedåt. Produktionsnedsättningar uppstår då om den levererade medelstocken avviker mycket från den beställda medelstocken och därmed bäst anpassad för produktion då en större medelstock kräver mer torkkapacitet och en lägre medelstock mer sågkapacitet. Produktionskostnaden ökar om kapaciteten inte utnyttjas på bästa sätt. I ett förbättrat läge med en jämnare medelstock så blir verklig försäljningsvolym (V_{x1}) större och går mot den planerade försäljningsvolymen (V_{x2}) då produktiviteten blir optimal och detta kostnadsuttryck går då mot minimum.

$$\text{Skillnad i kostnad per producerad m}^3\text{sv under period x [kr/m}^3\text{sv]} = \frac{TC_x}{V_{x1}} - \frac{TC_x}{V_{x2}}$$

TC_x = Total kostnad [kr] för att producera sågade trävaror under period x.**

V_{x1} = Verklig försäljningsvolym [m^3sv] för sågade varor under period x.**

V_{x2} = Budgeterad försäljningsvolym [m^3sv] för sågade varor under period x.**

3.3.1.3 Beräkning 3 – skillnad i timmerkostnad beroende på att sågutbytet blir lägre på grund av omfördelningar av stockar mellan timmerklasser

Som beskrevs i avsnittet ”produktion” i de kvalitativa resultaten så förflyttas timmer mellan timmerklasserna och nya postningar görs vid avvikelser i timmerleveranser för att få fram produkter mot kundorder. Det påverkar då sågutbytet negativt. Utbytesförlusten utgörs av en ökad andel spån och sågverksflis vilket gör att timmerkostnaden blir högre för att få fram samma volym sågad vara. I ett förbättrat läge beträffande leveranssäkerhet och förhandsinformation om timmerleveranserna går det verkliga utbytet vid sämre leveransförmåga (U_2) mot värdet av det normala utbytet (U_1) och skillnaden i detta kostnadsuttryck går då mot minimum.

$$\text{Skillnad i timmerkostnad under period x [kr/m}^3\text{sv]} = \frac{C \left(\frac{V}{U_2} - \frac{V}{U_1} \right)}{V}$$

C = Timmerkostnad [kr/ m^3fub].**

U_1 = Utbyte [$\text{m}^3\text{sv/m}^3\text{fub}$] under perioden x i det fall timmer levereras med normal leveransförmåga.**

U_2 = Utbyte [$\text{m}^3\text{sv/m}^3\text{fub}$] under perioden x i det fall timmer levereras med relativt dålig leveransförmåga.**

V = Budgeterad försäljningsvolym under perioden x [m^3sv]**

3.3.1.4 Beräkning 4 – skillnad i medelpris beroende på att produktmixen inte blir den planerade beroende på att timmerleveransen skiljer sig mot beställning

Som beskrevs i avsnittet ”planering” i de kvalitativa resultaten så uppstår förskjutning i produktmixen mot den produktmix som är budgeterat när medelstockens volym är grövre eller klenare jämfört med timmerbeställning. En konsekvens är då att de produkter som då tillverkas får ett lägre pris som följd av situationen, både då standardprodukter med lägre pris produceras och att köparen har ett bättre förhandlingsläge då de känner till situationen att sågverket har överskott av vissa dimensioner vilket påverkar priset. I en period med produktion av grövre dimensioner än planerat så skulle det eventuellt skapa en större intäkt, men till priset av en större timmerkostnad. I ett förbättrat läge med bättre leveranssäkerhet och bättre information om avvikelser så går den verkliga intäkten (R_{x2}) mot den budgeterade intäkten (R_{x1}) och detta intäktsuttryck går mot maximum.

$$\text{Skillnad i medelförsäljningspris under period x [kr/m}^3\text{sv]} = \frac{R_{x2} - R_{x1}}{V_x}$$

V_x = Budgeterad försäljningsvolym [m^3sv] under period x.**

R_{x1} = Budgeterad intäkt [kr] för sågade varor under period x.**

R_{x2} = Verklig intäkt [kr] för sågade varor under period x.**

3.3.1.5 Beräkning 5 – ökad intäkt med minskat onödigt avkap beroende på att information om lagringstid når sågverket

Som beskrevs i avsnittet ”produktion” i de kvalitativa resultaten uppstår onödigt fast avkap då information om timrets väglagringstid saknas. Ett fast avkap måste användas under en längre period under sommaren då blandningar mellan färskt och lagrat virke finns för att få bort ändsprickor i färdig produkt. Utan information när det lagrade virket kommer in till sågverket så uppstår det perioder före och efter där det fasta avkapet är onödigt och perioden med fast avkap kan då förkortas med en sådan information. Nedan presenteras en beräkningsmodell av hur mycket värdet är på det som onödigt kapas bort och är då en potentiell höjning av intäkterna. I ett förbättrat läge beträffande information till sågverket om lagringstid så minskar perioden med onödigt avkap ($T_1 + T_2$) och detta uttryck går mot 0 vilket är det optimala och är ett intäktsuttryck som går mot maximum.

$$\text{Värdeförlust i onödigt avkap varje år [kr]} = (T_1 + T_2) V S N \frac{W}{L} * - (P_{sw} - P_{bp})$$

T_1 = Period [antal veckor] där fast avkap slås på för tidigt.***

T_2 = Period [antal veckor] där fast avkap slås av för sent.***

$T_1 + T_2$ = Period [antal veckor] med onödigt fast avkap.***

V = Total produktion av sågad vara under period [m^3/vecka].**

S = Andel av den totala produktionen som det fasta avkapet är inställt på.**

N = Andel av bitarna som inte hade tappat en modul eller flera i kvalitetskap. **

W = Längd [m] på det extra avkap som görs.**

L = Medellängd [m] ur justerverk i normalfall.**

P_{sw} = Försäljningsmedelpris för den sågade varan som det fasta avkapet är inställt på [kr/m^3].**

P_{bp} = Försäljningspris på biprodukt [kr/m^3].**

3.3.1.6 Beräkning 6 – värdet av frigjord tid som kan användas till förbättringsarbete

Från den kvalitativa studien beskrevs att arbetet med att hantera avvikelser i form av exempelvis avvikande timmerleveranser är tidskrävande. Skulle avvikelserna minska eller informeras i förväg så skulle tidsåtgången minska. Den indirekta nyttan bedöms vara den nytta som uppkommer då tid frigörs för personal som kan arbeta med förbättringar istället för att hantera problematiken med avvikelser. Två potentialer i förbättringsarbetet har uppskattats och bedömningarna presenteras i resultatavsnittet:

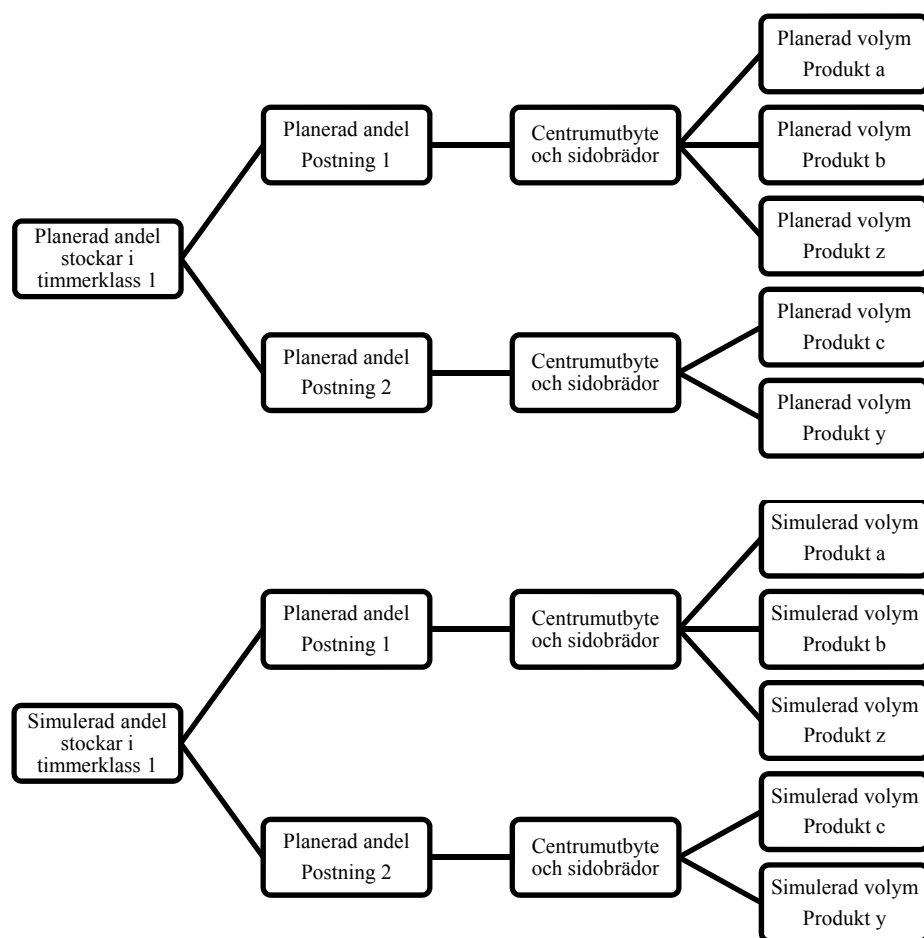
1. Hur utfallet av önskade produkter kan förbättras genom att exempelvis utveckla en effektivare timmersortering.
2. Ökad andel av prioriterade kunder där ett nära samarbete skapar bättre lönsamhet.

3.3.2 Kvantifiering av konsekvenser i produktmix

3.3.2.1 Beräkning 7

För att kvantifiera de praktiska konsekvenserna i produktmixen av en avvikelse jämfördes vilken volym som planerades att sågas fram för varje produkt med den volym som kunde sågas fram för varje produkt. Detta under förutsättning att inte stockar placerades i andra timmerklasser eller att sorteringsgränserna ändrades, vilket är sätt att hantera avvikelsen. De planerade volymerna för varje produkt var känt och data kunde hämtas från planeringsverktyget RPM. Den volymen som kunde sågas fram med de faktiska stockarna simulerades fram med ett verktyg som tagits fram i ett tidigare examensarbete (Lundgren, 2014).

Indata i simuleringen var stockdata från perioden juli-augusti 2015 och ursprungliga sorteringsgränser. Utdata från simuleringen var timmerklassandelar som kunde jämföras med planerade timmerklassandelar. RPM användes som analysverktyg för att beräkna planerad volym och simulerad volym av sågade varor. Med produkt menas i denna beräkning för centrumutbytet dimension (bredd x tjocklek) framtagna från en specifik typ av stock och för sidobrädorna menas enbart dimensionen. Medellängden antogs vara lika för det planerade och simulerade utfallet. Anledningen till att inte riktigt utfall användes för jämförelse med den planerade är för att omplaneringar görs i verkligheten av olika anledningar. Genom att använda sig av simuleringar så kan resultaten hänföras till timmerbeställningens uppfyllnad och är ett sätt att höja studiens validitet och reliabilitet. Det är det relevanta som mäts och det kan med enkelhet göras om för andra perioder. Metodik för användningen av RPM beskrivs i Figur 6.



Figur 6. Beskrivning av metodik från 1 av totalt 53 timmerklasser för att beräkna volymutfall för olika produkter.

Samma produkt kan sågas ur olika timmerklasser så först gjordes en summering av all planerad volym (formel 1) och simulerad volym (formel 2) av produkten för en månad (för formler för beräkningsstegen 1-4 se nästa stycke). Sedan dividerades simulerad volym med planerad volym för månaden för att få den relativa skillnaden för produkten (formel 3). Som ett tredje steg så beräknades skillnaden mellan planerad volym och simulerad volym av produkten för en månad (formel 4). Detta gjordes för totalt 107 produkter från 53 timmerklasser. 94 produkter från centrumutbytet och 13 produkter som är sidobrädor. De volymer som nedanstående formler baseras på är utslaget per månad med ett beräkningsunderlag i två månaders plan och simuleringar (juli-augusti 2015).

$$(1) \text{ planerad volym produkt } n = \sum_{\text{timmerklass}=1}^{53} \text{ planerad volym produkt } n_{\text{timmerklass}}$$

$$(2) \text{ simulerad volym produkt } n = \sum_{\text{timmerklass}=1}^{53} \text{ simulerad volym produkt } n_{\text{timmerklass}}$$

$$(3) \frac{\text{simulerad volym produkt } n}{\text{planerad volym produkt } n} = \text{relativ skillnad produkt } n = r_n$$

$$(4) \text{ planerad volym produkt } n - \text{simulerad volym produkt } n = \text{skillnad volym produkt } n = e_n$$

Utifrån dessa formler arbetades nyckeltal fram för centrumutbytet och sidobrädorna för att få fram beskrivande statistik över avvikelserna. Fem nyckeltal togs fram: Andel av produkterna med positivt värde på avvikelsen (formel 5) och andel av produkterna med negativt värde på avvikelsen (formel 6). Medelvärde för volymavvikelse/månad för produkterna vilket beräknades med volymavvikelsen som absolutbelopp (formel 7). Medelvärde för simulerad utfallen volym/planerad volym för produkterna (formel 8). Medelvärde för volymavvikelse/planerad volym för produkterna beräknades med volymavvikelsen som absolutvärde (formel 9).

n = Totalt antal produkter.

$$(5) \frac{\text{antal produkter med negativ avvikelse}}{n}$$

$$(6) \frac{\text{antal produkter med positiv avvikelse}}{n}$$

$$(7) \frac{1}{n} \sum_{n=1}^n |e_n|$$

$$(8) \frac{1}{n} \sum_{n=1}^n r_n$$

$$(9) \frac{1}{n} \sum_{n=1}^n \frac{|e_n|}{\text{planerad volym produkt } n}$$

3.4 Reliabilitet och validitet

Med reliabilitet menas studiens tillförlitlighet. För att testa reliabiliteten går det att ställa sig frågan om det går att göra om studien under övrigt lika omständigheter och få samma resultat. Hög reliabilitet bekräftas då genom att göra om undersökningen vid ett senare tillfälle och få samma resultat (Kvale, 1997). För fallstudier blir denna typ av tillförlitlighetstest dock svåra att använda. I stället går det att motivera reliabiliteten utifrån de metodval som gjorts. För att

detta skall vara möjligt krävs att metoden är tydligt och fullständigt redovisad, vilket varit avsikten i denna rapport.

Med validitet menas studiens giltighet. För att testa validiteten går det att ställa sig frågorna om det som mäts i studien verkligen är det som ska mätas, och huruvida andra forskare skulle komma fram till samma resultat med de instrument som använts. För att resultaten ska kunna generaliseras med ett annat urval så är god validitet ett måste. Validiteten ökar om flera metoder använts (Bryman, 2011) vilket har skett i denna studie då resultatet från kvalitativa studier verifierats med resultatet från kvantitativa studier. För att höja studiens validitet har respondenternas utsagor verifierats genom återkoppling och genom jämförelser med andra informationskällor. Olika metodval kring beräkning av konsekvenserna har även diskuterats med flera personer. Diskussioner har också förts om konsekvenserna helt kan hänföras till timmerbeställningens uppfyllelse.

3.5 Forskningsetiska aspekter

Vid forskning är det viktigt att utreda vad som verkligen är accepterat att forska på. När det finns moraliska invändningar på forskningen kan meningsskiljaktigheter uppstå mellan forskare och övriga i samhället när forskarna hävdar sin objektivitet (Ejvegård, 2003). En utgångspunkt i samhällsvetenskaplig forskning när inga tydliga gränser finns för vad som är rätt eller fel är att forskaren har en respekt mot sina medmänniskor. Vid forskning där människor och ting kan ta skada av att resultaten kan kopplas till dem är det då viktigt att resultaten behandlas konfidentiellt och att tystnadsplikten följs. Det är även viktigt att ställa sig frågan om det är nödvändigt att söka den information som behövs och om forskaren har rätt att söka den då studiens genomförande kan få konsekvenser för deltagarna som är svåra att förutse på förhand (Kvale, 1997).

Dessa aspekter har tagits i beaktande vid utformandet av studien. Det finns goda avsikter med denna studie och med metoden som valts. Härvidlag tillämpas konsekvensetik, vilket innebär att låta konsekvenserna av en handling avgöra om den är bra eller dålig (Shafer-Landau, 2010). I denna studie beforskas något som studiedeltagarna själva tycker är av vikt att utreda. Respondenterna har ställt upp frivilligt i studien. Inga respondents namn eller titlar har kopplats till specifika resultat utan bara till deras medverkan i studien.

4 Resultat

I detta avsnitt redovisas de kvalitativa resultaten av de praktiska och ekonomiska konsekvenserna för båda forskningsfrågorna. Först presenteras resultaten i sammanfattade konsekvensdiagram och sedan uppdelat efter kategorierna planering, produktion och kundrelation på en högre detaljnivå.

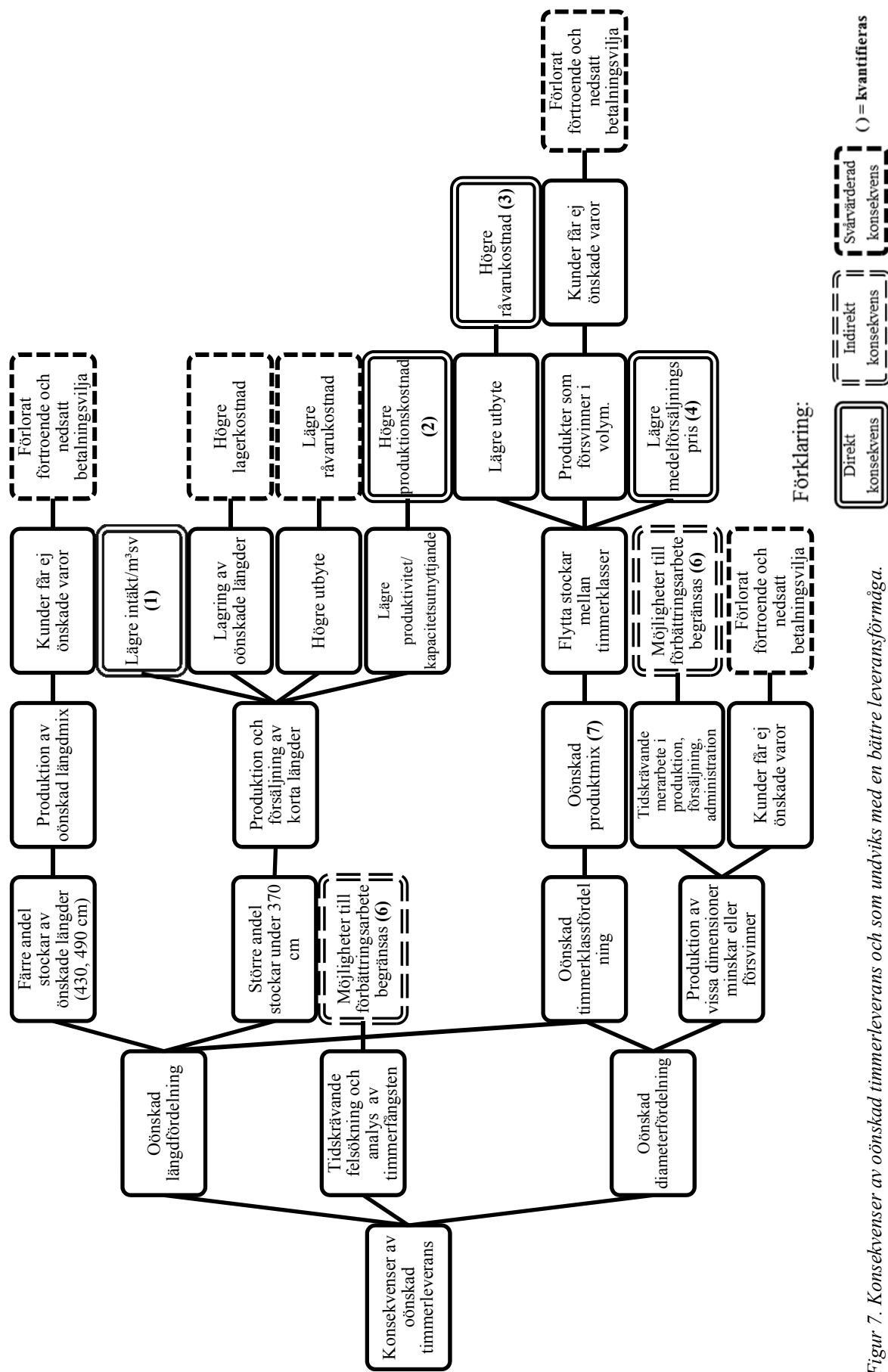
4.1 Kvalitativ del

4.1.1 Konsekvensdiagram

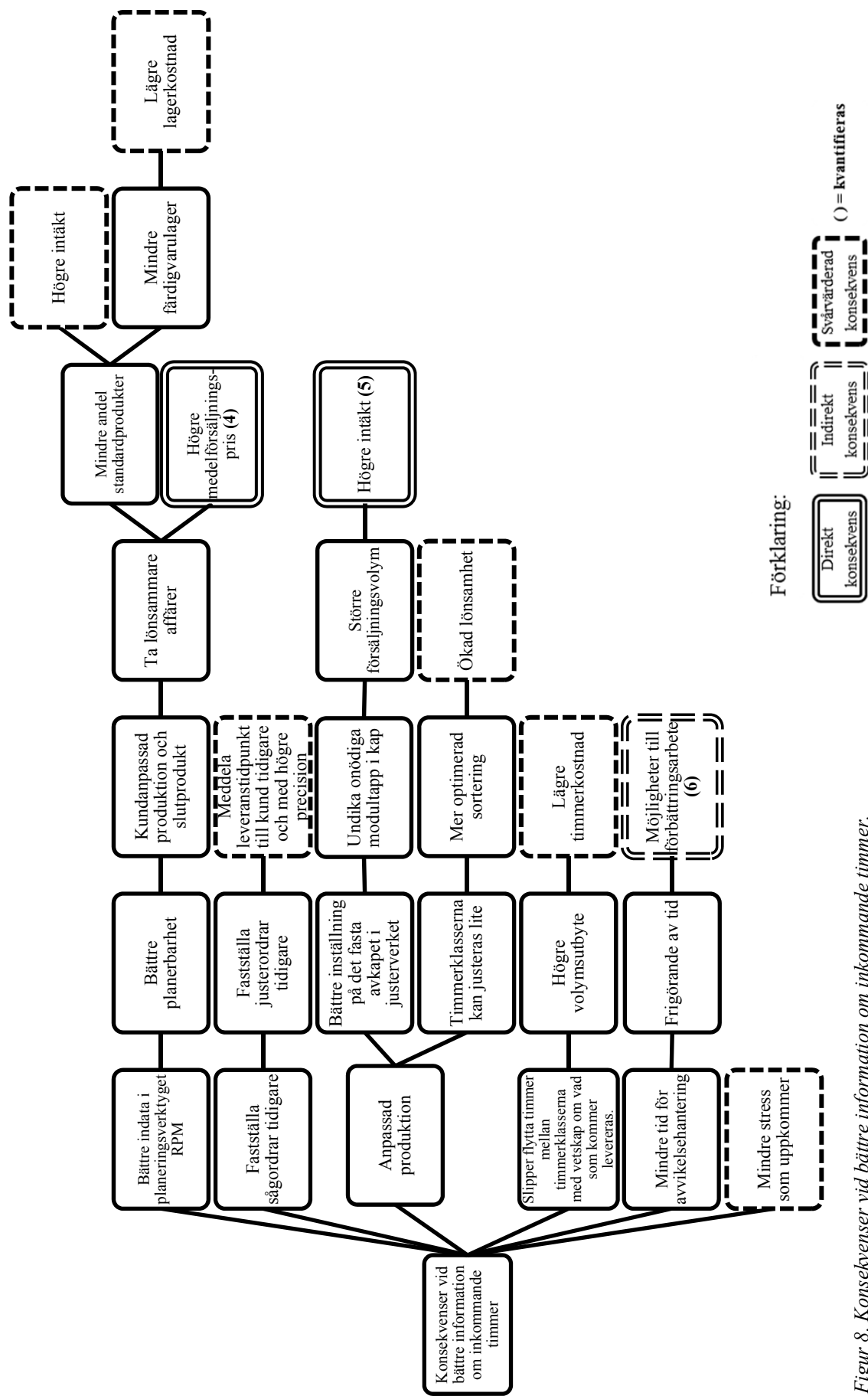
Figur 7 är ett konsekvensdiagram som presenterar resultatet av den kvalitativa studien med avseende på forskningsfråga 1; "Vilka praktiska konsekvenser uppkommer när avvikelser från leveransplanen inträffar och vilka ekonomiska konsekvenser får det?". Figur 8 är ett konsekvensdiagram som presenterar resultatet av den kvalitativa studien med avseende på forskningsfråga 2; "Vilka praktiska konsekvenser uppkommer om avvikelser från timmerleveranser rapporteras i ett tidigare skede och vilka ekonomiska konsekvenser får det?".

I figurerna markeras vilka konsekvenser som det har skett beräkningar av genom en siffra inom parentes. Beräkningarna 1-6 är beräkningar av ekonomiska konsekvenser och beräkning 7 är en beräkning av en praktisk konsekvens. Resultat för beräkningarna presenteras i nästa avsnitt.

För de konsekvenser som skulle reduceras med bättre leveransförmåga och nyttor som uppkommer med bättre information har en indelning gjorts med kategorierna direkta, indirekta samt svårvärderade nyttor och detta illustreras i figurerna med olika linjer runt de slutliga konsekvenserna. Figur 7 illustrerar konsekvenser av önskad timmerleverans, men de olika linjerna runt de slutliga konsekvenserna motsvarar en illustration av nyttor som orsakas av en reduktion av konsekvenserna i fråga. De direkta nyttorna har bedömts vara de nyttor som skulle uppstå direkt vid ett förbättrat scenario och är relativt lätt att kvantifiera. De indirekta nyttorna har bedömts vara de nyttor som beror på att det förbättrade scenariot leder till andra nyttor där fler steg krävs som direkt inte har med forskningsfrågorna att göra. Svårvärderade nyttor är de nyttor som är svåra att beräkna eller direkt hänföra till det förbättrade scenariot. Sammanfattningsvis bedömer en respondent att den direkta nyttan av bättre samverkan mellan skog och sågverk gällande förbättrad leveransförmåga och information uppskattas till cirka 50 kr/m³sv utslaget på hela produktionsvolymen. Den indirekta nyttan i form av tid för interna förbättringsarbeten bedöms vara cirka 100kr/m³sv för hela produktionsvolymen.



Figur 7. Konsekvenser av önskad timmerleverans och som undviks med en bättre leveransförmåga.



Figur 8. Konsekvenser vid bättre information om inkommande timmer.

4.1.2 Planering

Huvudproblemet som uppstår när inte leveransen av timmer stämmer överens med beställningen och att det finns en tendens till kortare längder än beställt. Detta leder till att det blir svårt att uppnå de önskvärda längderna som kunderna efterfrågar på de färdiga produkterna. Det är främst stockar med längden 3,7/4,3/4,9 meter som är känsliga då kunderna har önskemål om dessa med avseende på byggstandarden CC60. Den byggstandarden baseras på att det är 60 cm avstånd mellan reglarna och övrigt byggmaterial är anpassat efter detta mått också. Det är i dessa längder som tyngden ligger i beställningen och där tappet ofta blir som störst. Betalningsförmågan är mycket sämre för kortare längder av den sågade varan.

Utifrån vilka produkter som ska säljas och produceras fördelas produkterna ut på postningar i timmerklasser. Timmerklasserna fördelas sedan i andel av stockar. Stämmer då inte utfallet med beställningen så blir det många stockar i vissa timmerklasser och färre i andra. Det hanteras genom att stockarna flyttas mellan timmerklasserna för att kunna såga fram de produkter som går till prioriterade kunder samt att bibehålla så högt sågutbyte som möjligt. En konsekvens kan också vara att nya postningsmönster måste göras av produktionsplanerare. Konsekvenserna är att planeringen av produktion och försäljning måste göras om vilket tar tid och kunder drabbas av att de inte får de produkter de önskar. Att man på grund av avvikelser i timmerleveransen får såga produkter ur timmerklasser som man inte hade för avsikt att såga dem ur påverkar volymsutbytet negativt.

En allmän åsikt från respondenterna är att hanteringen av timmerleveransavvikelser i form av bland annat många omplaneringar tar mycket tid och ger upphov till stress. Vid bättre leveransförmåga minskar behovet av att analysera och felsöka varför det finns avvikelser i timmerfångsten. Detta medför frigörande av tid och personal och tiden skulle istället kunna användas till förbättringsarbete, exempelvis effektivare timmersortering samt skapa nya kundrelationer och samarbeten. Att även en negativ stress skulle försvinna vid mindre avvikelshantering finns det också ett värde i men svårt att värdera.

Att i planeringsverktyget RPM på förhand få en prognos på hur fördelningen av olika stocktyper kommer se ut istället för att huvudplanen grundar sig på historiska data skulle vara mycket värdefull information för att planera försäljning och produktion. Då blir det preliminära utfallet av produktionen känt för försäljnings- och produktionsfunktionen längre i förväg och även säkrare. Det finns då bättre möjligheter att planera vilka produkter som kan produceras och i vilken omfattning för att sälja det till en kund/marknad med bättre betalningsförmåga. Det skulle även påverka möjligheten till att minska förlusten av ett lägre sågutbyte då möjligheterna till olika postningar ökar. Andelen stockar som används för produktion av standardprodukter (exempelvis trall) skulle minska och istället kan kundspecifika produkter med högre betalningsförmåga produceras. I timmersorteringen kan timmerklasserna justeras något med mer information om inkommande timmerfångst för att styra sorteringen för att få ett optimalt utfall av produktionen.

4.1.3 Produktion

Flera respondenter nämner som beskrivet i tidigare avsnitt att säkrare timmerleveranser och bättre information och prognoser leder till att det på förhand går att planera mot mer kundanpassade produkter och minskad andel standardprodukter. Det gör att produktionen blir mer anpassad utan onödiga steg i processen. Till exempel påverkas produktionen om stockarna generellt är kortare än mot beställning då de transporteras både i sidled och längsled vilket påverkar produktiviteten. Mellan varje timmerstock uppstår en lucka när de transporteras inför sönderdelning (den s.k. stockluckan). Det mellanrummet tar tid från

processen att bearbeta stockarna och med en lägre medelstock och konstant längd på stockluckan så blir den relativa stockluckan större och produktiviteten minskas då det blir mindre timmervolym i sönderdelningsprocessen på likadan tid. När virkesbitarna transporteras styckvis (exempelvis i justerverket) så förflyttas de styckvis med bestämd hastighet och produktiviteten mätt i volym per tidsenhet är då beroende av längden på det sågade virket om hastighet och dimension är konstant.

Olika produkter kräver olika sågprogram, torkprogram med mera för att uppnå önskad kvalitet till kund. Hur timmerklasserna fördelar sig och hur flödet ser ut på lång och kort sikt gör att även produktionsplaneringen får värdefull information för att utnyttja anläggningen på bästa sätt. En annorlunda timmerfångst än planerat skapar en annorlunda produktmix än planerat. Om det på förhand går att hitta kunder och sälja volymer av de dimensioner som från början inte var tänkt att produceras i lika stor utsträckning så blir det ett mindre behov av lagring av överskottet. Att på förhand ha mer information vad som finns i flödet in till sågen möjliggör även att anpassa nivån på timmerlagret.

Det finns även mer information tillgänglig om timret innan det kommer in i det osorterade lagret än vad sågverket vet om. Det är först vid röntgen som de flesta virkesegenskaperna visar sig och produkten är då nära att levereras till kund. Från skogsavdelningens sida finns information om detta men kvaliteterna mixas in i varandra av praktiska skäl. Det som nämns som viktigt från flera respondenter är information om virket och dess ursprung då vissa kvalitetsparametrar som exempelvis blånadsförekomst, mekaniska sprickor, torksprickor, kapsprickor, årsringsbredd med mera. Att kunna hålla isär och sortera partier med olika kvalitetsegenskaper skulle leda till att onödiga produktionskostnader i form av bearbetning, extra hantering och volymförluster kan undvikas. Information om lagringstid vid väg skulle kunna leda till att man i justerverket kan minska det fasta avkapet vars syfte är att kapa bort torksprickor som till stor del beror på lagring. Att få prognos på kvalitetsegenskaper skulle göra att både sälj- och produktionsplanering får ytterligare information som ett verktyg när beslut ska tas rörande detta.

Konsekvenser i produktionen vid avvikelser i inkommande timmers fördelning jämfört med den beställningen är svåra att värdera ekonomiskt. Det är svårt att jämföra perioder då kostnadsförutsättningarna skiljer sig och det är även svårt att hänföra ökade kostnader till avvikelser i timmerbeställning. Den budgeterade produktionsvolymen kan ändå klaras av om inte avvikelserna mellan timmerbeställning och timmerleverans är för stora. Sågverket är anpassat för en medelstocksvolym som ligger kring det beställda värdet beträffande medelstockens volym med tolerans för viss avvikelse upp och ner. Med en lägre medelstocksvolym jämfört med beställning leder till problemet att såga fram tillräckligt mycket volym till justerverket, vilket i sin tur innebär att torkarna inte används till fullo. Vid grövre medelstock kan det exempelvis tvärtom bli problem med att torkkapaciteten inte räcker. Detta är något som skapar begränsningar i produktionen och påverkar vilka produktdimensioner och fuktkvoter det går att tillverka. Därmed påverkas även intäktsmöjligheten vilket kan förklaras i ett förändrat medelpris. Ojämn kapacitet går att åtgärda genom att bland annat flytta ett flexibelt nattskeft mellan såglinje och justerverk beroende på var behovet finns. En ojämn kapacitet leder till ökade produktionskostnader där kapacitetsbehovet finns.

4.1.3 Kundrelation

Det är många konsekvenser som kan klassificeras som svårvärderade. Hur kundrelationerna påverkas av bättre leveransförmåga i form av avtalad leveranstid, volym samt längder är svårt att värdera. Dock kan det konstateras att kunder som inte får varor som planerat påverkas

negativt. Möjligheten att meddela avvikelser till kunder tidigare är något som skulle kunna påverka kundrelationerna i positiv riktning. Att indirekt få mer tid för förbättringsarbete i timmersorteringen skapar även en jämnare kvalitet i den färdiga produkten. Den jämnare kvaliteten uppstår av att stockarna sorteras på ett effektivare sätt med hänsyn till kvalitetskrav på slutprodukt. Det finns i ett sådant förbättrat läge bättre kunskap om vilka värden på kvalitetsparametrar på stocken som kan kopplas till kvalitet på slutprodukten.

Med mer kunskap om vilken råvara som kommer in i form av kvalitetsegenskaper kan produktionen planeras och förutsägas bättre. Istället för att tvingas sälja delar av utfallet av den oönskade produktmixen på "köparens marknad" skulle det med säkrare råvaruleveranser finnas en bättre framförhållning och renommé, vilket kan skapa "säljarens marknad" med en efterfrågad produkt/tjänst och möjlighet att ta ett högre pris.

Genom att få säkrare timmerleveranser kan volymer och leveransdatum till större grad garanteras. Ett sådant förbättrat läge kan leda till andelen prioriterade kunder ökar då en del i samarbetet med prioriterade kunder är att varorna i stort sett aldrig blir försenade. En ökad andel prioriterade kunder möjliggör en ökad lönsamhet i form av högre intäkter och lägre hanteringskostnader. Riskerna minskar även genom goda relationer med långsiktiga kunder.

En sågning av ett visst antal stockar kan fastställas tidigare med större tillförlit och prognoser för inkommande timmer. Detta medför att en uppskattning av tiden från avverkning till produkt blir lättare att göra och leveransdatum kan meddelas till kund i ett tidigare skede och med högre precision. Att sätta ett värde på den möjligheten som påverkar erbjudandet till kund är svårt, men respondenterna bedömer att det finns en viss potential i att få ett högre pris. Mindre reklamationer med en mer anpassad produktion med bättre information om kvalitetsegenskaper på inkommande timmer är också något som är svårt att värdera. Att bättre kundrelationer skapar en bättre lönsamhet är flera respondenter överens om, men det är svårt att bedöma eller beräkna rimliga potentialer i förbättrade kundrelationer.

4.2 Kvantitativ del

4.2.1 Direkt nytta

4.2.1.1 Beräkning 1 – skillnad i intäkt beroende på att levererad längd på timret skiljde sig ifrån den beställda

En prismodell applicerades på hela den producerade volymen som grundade sig i kontrakt med pris per längd och produkt. Differensen mellan medelpris för det önskade utfallet och det verkliga utfallet är beräknat till att vara cirka 11,50 kr/m³sv för centrumutbytet (vilket utgör cirka 70 % av produktionsvolymen) vilket är en möjlig potential att uppnå med bättre längdträff.

4.2.1.2 Beräkning 2 – skillnad i produktionskostnad beroende på att levererad medelstock inte är av optimal storlek för produktionsprocessen

På grund av att timmerfördelningen gör att produktionskapaciteten inte utnyttjas på bästa sätt med avvikande medelstock beräknas den produktionsnedsättningen till cirka 5 kr/m³sv vid fallet med klenare medelstock än planerat.

4.2.1.3 Beräkning 3 – skillnad i timmerkostnad beroende på att sågutbytet blir lägre på grund av omfördelningar av stockar mellan timmerklasser

Den ökade timmerkostnaden för den period där leveransförmågan varit sämre är cirka 6 kr/m³sv vilket är en möjlig minskad kostnad vid förbättrad leveransförmåga.

4.2.1.4 Beräkning 4 – skillnad i medelpris beroende på att produktmixen inte blir den planerade beroende på att timmerleveransen skiljer sig mot beställning

Under en period där leveransförmågan är dålig är differensen mellan medelpris enligt förväntad försäljning och den verkliga försäljningen cirka 12 kr/m³sv.

4.2.1.5 Beräkning 5 – ökad intäkt med minskat onödigt avkap beroende på att information om lagringstid når sågverket

Beräknat på att tiden med fast avkap kan minska med fyra veckor så skulle det utslaget för hela produktionen under hela året höja intäkterna med cirka 3 kr/m³sv.

4.2.2 Indirekt nytta

4.2.2.1 Beräkning 6 – värdet av frigjord tid som kan användas till förbättringsarbete

Den indirekta nyttan grundar sig i hur en värdering görs av den frigjorda tid som uppstår om leveranser håller mot beställning i högre grad. Om det går att få en prognos i förväg på avvikelser går även då mindre tid åt att hantera avvikelserna.

Enligt respondenterna i den kvalitativa delen av studien skulle förbättringsarbete vid timmersorteringen vara högst prioriterat om de fick mer tid till att arbeta med utvecklingsfrågor. Respondenterna bedömer att de skulle kunna öka andelen "on-grade" på sågverket med fem procentenheter om de fick arbeta mer med timmersorteringen. Det vill säga arbeta fram en bättre råvara för varje produkt genom att sortera stockarna rätt. Varje förbättrad procentenhet i "on-grade" ger schablonmässigt 10 kr högre medelpris per m³sv och fem procentenheter blir då 50 kr/m³sv på hela produktionsvolymen. Varorna som når kund skulle då även vara homogena över tid om sorteringen är bättre, det vill säga vara av en jämnare kvalitet.

En möjlig ökning av antalet prioriterade kunder skulle också öka intäkterna. En bedömning av en respondent och en rimlig potential beskrivs vara att hitta fem nya affärer med cirka 40 000 m³sv för varje affär. För den andelen skulle, enligt respondenterna, försäljningspriset öka med cirka 15 kr/m³sv och den totala vinsten per såld m³sv är cirka 40 kr/m³sv med fraktlösningar, kapning i färdiga längder samt produktutveckling inräknad. Det som krävs är frigjord tid för att arbeta fram dessa affärer samt förbättrad leveransförmåga för att kunna garantera att de prioriterade kunderna får lovade kvantiteter vid rätt datum.

4.2.3 Sammanställning

I Tabell 6 sammanställs de potentiella nyttor som kvantifierats för båda forskningsfrågorna. Vissa potentiella nyttor kan hänföras till en specifik forskningsfråga medan vissa potentiella nyttor beror på både forskningsfrågorna, det vill säga både förbättrad leveransförmåga och information i ett tidigare skede. Resultaten från beräkningarna 2, 3 och 4 får ses som en ögonblicksbild och utgörs av data vid en större störning med en klenare medelstocksvolym än den beställda (juni-juli 2015). Beräkning 1, 5 och 6 gäller endast för vissa delar av den producerade volymen. Beräkning 1 gäller bara för centrumutbytet vilket är cirka 70 % av produktionsvolymen. Beräkning 5 gäller för tidsperioden under sommaren. För beräkning 6 gäller potentialen för ökad andel prioriterade kunder en viss del av produktionsvolymen. Därför görs en omräkning av nyttan utslagen på hela årsproduktionsvolymen och presenteras i sista kolumnen i tabellen.

Tabell 6. Sammanställning över de beräkningar som gjorts av direkta och indirekta nyttor för bägge forskningsfrågorna. Beräkning 2, 3 och 4 är framräknade under en tidsperiod (juli-augusti 2015) med större avvikelse än vanligt i timmerleveranserna jämfört med timmerbeställningen. Beräkning 1, 5 och 6 gäller bara för vissa delar av volymen och slås ut på hela produktionsvolymen i sista kolumnen

Beräkning	Kort beskrivning	kr/m ³ sv	Direkt/indirekt nytta	Forskningsfråga	Andel av volymen	kr/m ³ sv omräknat till hela volymen
1	Längdträff	11,5	Direkt	1	70 %	8
2	Produktionskostnad	5	Direkt	1	100 %	5
3	Timmerkostnad	6	Direkt	1	100 %	6
4	Medelpris	12	Direkt	1+2	100 %	12
5	Fast avkap	40	Direkt	2	7,7 %	3
						34
6	Ökad "on-grade"	50	Indirekt	1+2	100 %	50
6	Fler prio-kunder	40	Indirekt	1+2	35 %	14
						64

4.2.4 Förändring i produktmix

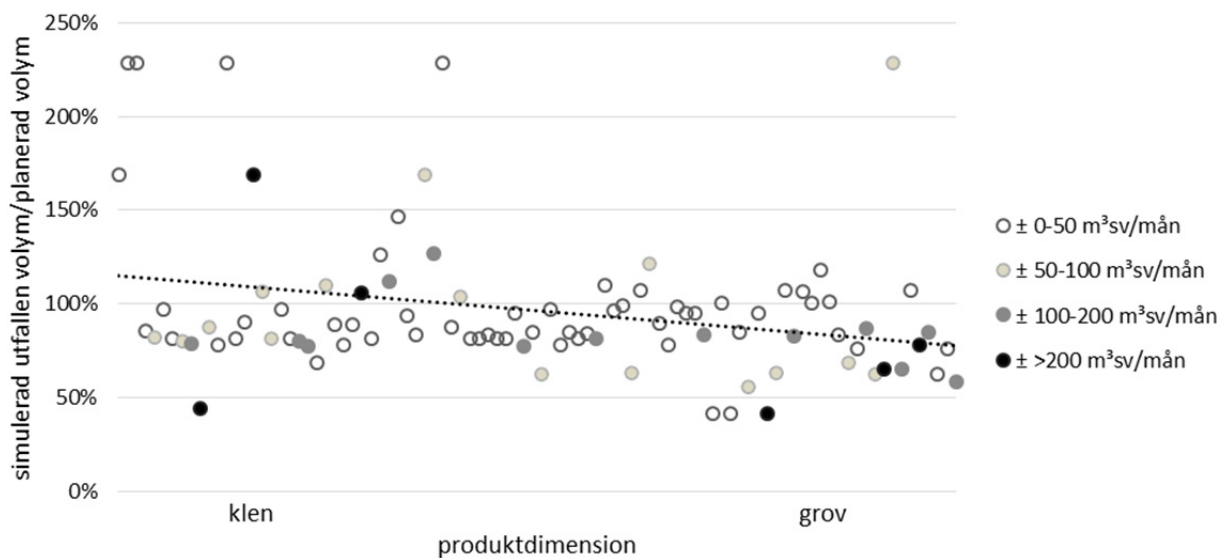
4.2.4.1 Beräkning 7

Nedan visas resultaten från analysen av avvikelser i timmerleveransen under sommaren 2015 då medelstockens volym minskade med cirka 10 %. I Tabell 7 finns beskrivande statistik för skillnader och kvoter mellan det planerade och simulerade utfallet av sågade varor. För både centrumutbyte och sidobrädor är det en klart större andel produkter som inte skulle kunna sågas en tillräcklig volym enligt plan.

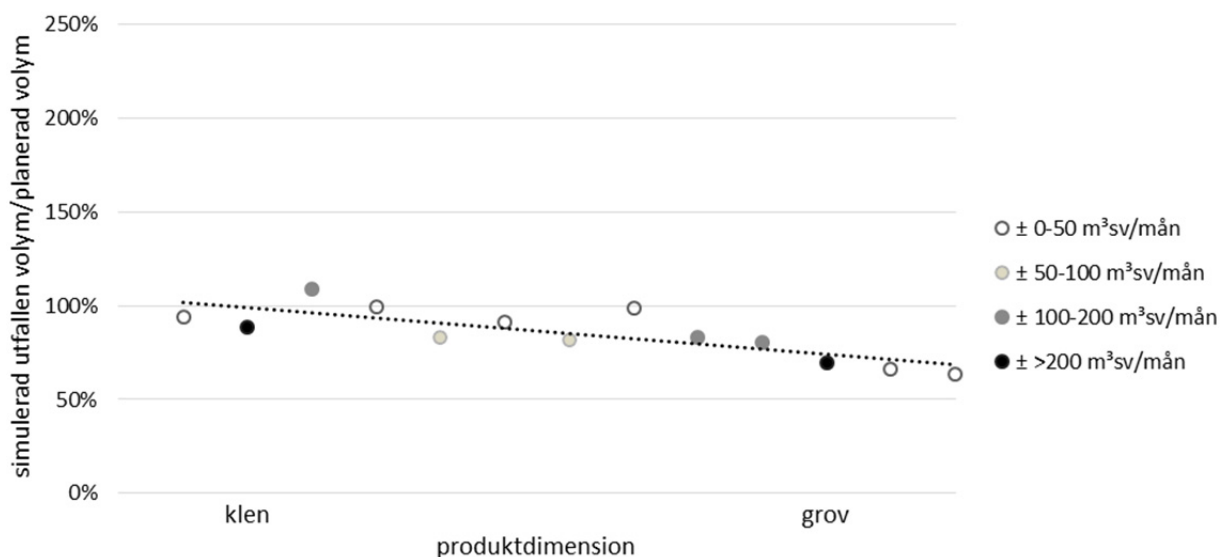
Tabell 7. Beskrivande statistik av jämförelse mellan simulerad utfallen volym och planerad volym

		Centrumutbyte	Sidobrädor
	Antal	94	13
Andel av produkterna	Positiv avvikelse	28 %	8 %
Andel av produkterna	Negativ avvikelse	72 %	92 %
Volymavvikelse/månad(absolutbelopp)	Medelvärde	59,6 m ³ sv	97,9 m ³ sv
Simulerad utfallen volym/planerad volym	Medelvärde	96 %	85 %
Volymavvikelse(absolutbelopp)/planerad volym	Medelvärde	26 %	16 %

I Figur 9 och 10 jämförs det simulerade utfallet med planerat utfall för varje produkt under juli-augusti 2015. Detta gäller om inga omfördelningar sker mellan timmerklassningarna och postningarnas andelar inom varje timmerklass är konstanta. Figur 9 beskriver det simulerade utfallet för centrumutbytet och Figur 10 utfallet för sidobrädorna. Varje punkt beskriver för en produkt dels hur mycket av planerad volym det faller ur produktion (%) och dels hur stor volymavvikelsen är utslaget per månad i form av ton (gråskala i fyra klasser) på punkten. En linjär trendlinje baserad på linjär regression finns i både Figur 9 och 10.



Figur 9. Jämförelse mellan planerad volym och simulerad utfallen volym för centrumutbytet för 94 produkter. Varje punkt representerar en produktdimension som är sågad av en viss stocktyp. Tonen på punkten förklarar hur stor avvikelsen är, mätt i antal kubikmeter. Trendlinjen är baserad på linjär regression.



Figur 10. Jämförelse mellan planerad volym och simulerad utfallen volym för 13 olika slags sidobrädor. Varje punkt representerar en produktdimension. Tonen på punkten förklarar hur stor avvikelsen är, mätt i antal kubikmeter. Trendlinjen är baserad på linjär regression.

5 Diskussion

5.1 Resultatdiskussion

Resultatet ger en tydlig fingervisning om vilka praktiska konsekvenser som uppkommer och storleksordningar på ekonomiska konsekvenser vid ett förbättrat läge gällande leveransförmåga och information kring inkommande timmer. Ambitionen har varit att visa på storleksordningar för de ekonomiska konsekvenserna och noggrannheten i beräkningarna har anpassats därefter. Det är svårt att uppskatta den totala nyttan i ett förbättrat scenario då potentialen för respektive konsekvens varierar med hur ofta störningar uppkommer och störningarnas omfattning. Den kvalitativa studien visar på att potentialen i förbättrad leveransförmåga och mindre avvikelshantering bedöms till cirka 50 kr/m³sv. Värdet på den tid som inte behövs att läggas på arbete för avvikelshantering och istället kan läggas på internt förbättringsarbete bedöms till cirka 100 kr/m³sv. Motsvarande resultat för den kvantitativa studien var att den direkta nyttan av förbättrad leveranssäkerhet och bättre avvikelshantering beräknades till 34 kr/m³sv, medan den indirekta nyttan av samma förbättringar beräknades till 64 kr/m³sv. 34-50 kr/m³sv och 64-100 kr/m³sv dividerat med medelpriset för hela produktionsvolymen motsvarar cirka 1,9 – 2,7 % respektive 3,5 – 5,5 %. Dessa värden kan betraktas som kvalitetsbristkostnader då de kan hänföras till processer och produkter som är bristfälliga. I dagsläget är arbetet med att hantera avvikelser främst inriktat på reaktiva åtgärder. På sikt behövs ett proaktivt förhållningssätt med förbättrande åtgärder i försörjningskedjan för att reducera dessa kvalitetsbristkostnader.

Skillnaderna mellan resultaten för de ekonomiska konsekvenserna i den kvalitativa studien och den kvantitativa studien kan betraktas som modesta. Skillnaderna kan möjligtvis förklaras i att många svårvärderade nyttor inte kvantifierades, att det finns betydande konsekvenser som inte togs upp bland respondenterna, samt att beräkningen av nyttan av förbättringsarbetet är en förenklad överslagsberäkning där det förmodligen finns fler områden att förbättra och inkludera i beräkningen. Alternativkostnader har inte beaktats till fullo vid kvantifiering av de direkta ekonomiska konsekvenserna vilket innebär att förändringar i utnyttjandet av gemensamma resurser kan få ekonomiska effekter som inte tagits med i studiens beräkningar.

11,50 kr/m³sv högre intäkt för centrumutbytet möjliggörs om den önskade längdfördelningen uppfylls. Det kan vara svårt att helt hänföra längdfördelningen av timmer till slutprodukternas längd på grund av kvalitetsavkap som görs under sågverksprocessen. Det kan vara betydligt dyrare att få fram den önskade längdfördelningen av råvaran genom att ha en lägre timmerandel vilket är något att utreda vidare. Grundproblematiken är att det är lägre efterfrågan på korta längder och lägre betalningsförmåga. Det kommer alltid falla ut korta timmerlängder som följd av exempelvis kvalitetskap för att få en längd utan större kvalitetsfel samt optimal aptering så stockar blir timmer istället för massaved. Dock handlar det inte helt om att bara leverera långa timmerlängder till sågverket utan snarare en önskad längdfördelning med tyngdpunkt på att få fram marknadens önskemål om 60 cm moduler på slutprodukterna. Det kanske inte är mest effektivt att sträva efter förbättringar mellan skog och sågverk utan på längre sikt kanske det är mer lönsamt att lägga ner arbete på att utveckla affärerna med de oönskade längderna än att arbeta fram metoder som höjer leveransförmågan.

Den tid som skulle kunna frigöras till mer förbättringsarbete om personalen slapp arbeta med avvikelshantering kan betraktas som en indirekt nytta och värdet av den frigörande tiden kan endast uppskattas. Potentialen i den indirekta nyttan bedöms även vara den potential som är praktiskt rimlig att uppnå och genomförbar och inte en teoretisk potential. På vilken tidshorisont som den indirekta nyttan går att inhämta beror av tidsåtgången för

avvikelsehantering som kan undvikas. Potentialen i förbättringsarbete är en stor nytta som på kort sikt skulle kunna lösas med investeringar i personaltimmar eller annat som frigör tid för personalen, dock med stor risk att dessa resurser ändå får arbeta med avvikelsehantering.

Bättre information om leveranser leder till bättre planeringsmöjligheter på olika tidshorisonter. Att planeringen påverkas av leveranssäkerheten är föga förvånande då själva beställningen får betraktas som en del i det som i teoridelen benämns material- och kapacitetsbehovsplanering. På huvudplaneringsnivån skulle ett förbättrat informationsflöde om inkommande timmerleveranser ge en större möjlighet att se vilka timmerklasser och därmed postningar och produkter som kommer att under- eller överproduceras. För huvudplaneringen anses då behovet av informationen vara avvikelse-tendenser för timmerleveranserna för att på så sätt kunna planera för förändringar i produktmixen och hitta kunder, göra om postningar, och flytta timmer mellan timmerklasserna. Resultaten pekar på att en möjlig positiv konsekvens är att tidigare kunna fastställa när en sågning kan genomföras med information om antal inkommande stockar för en viss timmerklass. För sådan planering krävs mer detaljerad information än tendenser. Det borde leda till prognoser på längre sikt som stöd för huvudplaneringen borde kunna aggregeras till medelstocksvolym. För att sedan uppnå fördelarna i den mer taktiska och detaljerade planeringen är information om styck stock och kvalitetsegenskaper något som krävs för att uppnå de positiva konsekvenserna. Att förbättra leveransförmågan gör direkt att förutsättningarna för att producera den önskade produktmixen blir bättre. Information på förhand om avvikelser ger även bättre förutsättningar att planera försäljningen av den delen av produktmixen som inte är tänkt att produceras.

Den kvantitativa beräkningen av vilka konsekvenser som uppkommer för produktmixen i en störning med klenare medelstock visar att produktmixen förändras och främst för sidobrädorna. Det skulle kunna förklaras av att en timmerfördelning med generellt klenare stockar minskar möjligheten till en bra anpassad postning då möjligheterna att såga fram olika brädddimensioner ur klenare stockar är sämre. En anledning till att skillnaderna är stora mellan planerad och utfallen volym behöver inte endast bero på att toppdiametern är klenare än planerat utan timret kan vara kortare. I RPM beräknas volymerna för varje produkt med en bestämd medellängd vilket kan vara en felkälla i denna analys. I produktmixanalysen kan då vissa volymsskillnader förklaras med att medellängden antas vara lika i det planerade utfallet och det simulerade utfallet. Det simulerade utfallet kanske egentligen har en annan medellängd som skiljer olika mycket beroende på timmerklass när medelstockens volym avviker mot normalfallet.

Analysen av störningen under sommaren 2015 skulle kunna vara ett exempel på hur ett förenklat beslutsstöd kan se ut om information beträffande avvikelser av timmerleveranser når sågverket i ett tidigare skede. Med hjälp av ett sådant verktyg kan konsekvensanalyser göras på det inkommande timret beträffande val av timmerklassläggning för att få fram efterfrågade och prioriterade produkter. Att visa på kopplingen mellan leveransförmågan av timmer och den produktmix som kan sågas fram skulle även kunna utgöra grund för ett mer begripligt mätetal av leveransförmågan. På så sätt kan enheterna i försörjningskedjan få en större förståelse mellan avvikelser i timmerleverans och konsekvenser på sågverket.

För att utveckla samarbetet inom koncernen så skulle det kunna vara intressant att utreda om det gick att förändra prismodellerna vid inköp av timmer. Med befintlig avancerad mätteknik som stöd så skulle det gå att se potentiellt utfall för målprodukter på stocknivå, och därmed betalningsförmågan. Därmed kanske utvecklingen skulle drivas framåt att leverera rätt kvalitet

på stockarna i form av både dimension, längd och inneboende kvalitetsegenskaper om det finns en tydligare koppling till pris.

En rimlig början på att rapportera avvikelser är att prognostisera och meddela medelstocksvolymen så tillförlitligt som möjligt. Därefter kan en utveckling ske till styck stock nivå för att på sikt inkludera olika slags kvalitéer i beställning och prognos. Medelstocksvolymen borde vara ett lättare, tillförlitligare och billigare sätt att börja prognostisera än styck stock per längd och diameterklass. Sedan kan detta utvecklas mot mer avancerade prognosmodeller.

Produktiviteten är något som påverkas av hur timmerfördelningen är med avseende på dimensioner och längder. Resultatet pekar på att leveransförmågan påverkar produktiviteten negativt men med vetskap om avvikelser innan är det inte så mycket som egentligen kan justeras utifrån den informationen. Det som skulle kunna möjliggöras är kapacitetsplanering i form av hur produktionsfunktionen påverkas beroende om det är klenare eller grövre timmer än vanligt som levereras in. Det vill säga hur anläggningen nyttjas på bästa sätt med såglinje, torkar och justerverk.

Med bättre leveransförmåga och avvikelserapportering för timmerleveranserna pekar resultaten för denna studie att kundrelationerna och ställningen på marknaden blir bättre. I ett förbättrat läge finns möjlighet att utöka antalet prioriterade kunder, vilket är en del i den indirekta nyttan då leveranserna till kund blir säkrare och det går att ta på sig ett större åtagande åt fler kunder. En ökning av antalet prioriterade kunder ger möjlighet till mer kundanpassad produktion och större lönsamhet. En sådan tilläggstjänst som tidigare leveransbesked och säker leveransförmåga bör leda till ett högre kundvärde genom ett adderat värde som läggs till produkten. Dock kan det vara så att kunden ser detta som en ytterligare tjänst som bara ska finnas och att leveransförmågan ska vara utan förseningar. Det är osäkert om det är något som kunden ser ett värde i som resulterar i en högre betalningsförmåga. Om sågverket blir kundens förstaval, med flera parametrar inblandade, och om leveransförmåga och leveransbesked är viktigt för kunden så är det något som skulle kunna betinga ett högre försäljningspris. Genom bättre leveransförmåga för timmerleveranserna finns då förutsättningar att utvecklas mot kunder som har det som viktigt kvalitetskriterium vid val av leverantör.

Eftersom ingen tidigare studie eller litteratur helt behandlat det området som denna studie berör så är det svårt att jämföra resultaten. Det som ligger närmast är en studie där kostnaden att tvingas använda ej optimal storlek på stockar för att såga fram kontrakterade produkter beräknades (Sonesson, et al., 2008). Resultatet i den studien är baserat på många antaganden och räknat till kostnad per hektar vilket är svårt att jämföra med, även om kalkylprinciperna är likvärdiga. Resultatet av Sonesson, et al. (2008) och den föreliggande studien visar dock på att det finns en timmerkostnad relaterat till förmåga att leverera timmer enligt beställning.

Problematiken som ligger till grund för denna studie borde kunna vara generaliserbar till liknande sågverk i länder med kortvirkesmetoden där timmerleveranser inte överenskommer med vad sågverk önskar. På detaljnivå är det troligen svårt att se samma resultat om det skulle göras om för andra sågverk, men i stora drag borde sågverkets planeringsprocess, produktionsfunktion och kundrelationer påverkas på olika sätt och i olika grad. Storlekstalen som den rimliga potentialen rör sig om kan säkert vara i ungefärliga storlekstal på andra sågverk då de är framräknade till kr/m³sv. Resultaten är beroende på många faktorer då olika

slags produkter fås ut och sågverk är specialiserade på olika sätt mot produkter, marknader och kunder.

5.2 Metoddiskussion

För att få svar på studiens syfte användes en kombination av olika metoder. En fallstudie på ett sågverk med kvalitativa intervjuer ledde fram till att kunna beskriva praktiska konsekvenser samt att kvantifiera ekonomiska konsekvenser mellan nuläge och önskvärt scenario. Den kvalitativa delen var helt nödvändig för att få förståelse för processer och konsekvenser i dessa. Att använda sig av en renodlad kvantitativ metod hade möjliggjort fler analyser av flera händelser och på så sätt använda statistiska metoder för att göra hypotesprövningar. För beräkningar av konsekvenser i produktionen hade en renodlad kvantitativ metod varit ett bra alternativ då det är en miljö som inte påverkas av omvärlden i särskilt stor grad vilket gör att studierna kan göras under mer kontrollerade former. Försöksupplägget skulle kunna läggas upp för att få leveransförmåga och prognoser som förklarar undersökta variabler. En sågverkssimulator skulle kunna vara till hjälp för att kunna styra parametrar beträffande råvaran för att därefter se vilka de praktiska konsekvenserna blir i hela produktionsenheten. En sådan simuleringsmodell skulle även kunna byggas på med en marknadsmodul för att göra konsekvensanalyser på den produktmix som går att såga fram med levererat timmer. En stor fördel med en sådan forskningsmetodik är att förbättringspotentialerna hade blivit tydligt kvantifierade på de områden som det går att simulera. Den stora nackdelen är komplexiteten i sågverksprocessen så en sådan modell får svårt att ta hänsyn till alla parametrar samt att det kräver en del kunskap av forskaren. För att på ett djupare plan få fram kundens syn på konsekvenserna så hade det varit intressant att även inkludera dem i studien. Kundernas resonemang kring deras påverkan och betalningsförmåga kan dock vara svårt att studera och få fram rimliga och faktiska resultat.

Den här studien utgick ifrån leveranssäkerhet och avvikelser i allmänhet med exemplifiering i en större avvikelse. Ett alternativ hade varit att beskriva olika scenarier där information når sågverket tidigare för att på så sätt arbeta fram hur det påverkar och hur konsekvenserna beror på vilken grad av störning det är. Hade det utförts som en studie med ett syfte som innefattar konsekvenser i allmänhet för sågverk som objekt så hade förmodligen resultaten blivit något lika storleksmässigt. Det hade blivit en mer omfattande studie och varit för tidskrävande.

Det teoretiska ramverket var tillräckligt för att få tillfredställande svar, men hade kunnat utvidgas något för att få andra infallsvinklar. Det kan vara svårt att i den andra fasen ha en teoretisk referensram för att helt förstå, tolka och analysera de svar som givits tidigare. De teoretiska utgångspunkter som användes för att i en första fas samla in data kring frågeställningarna var kring processer och ekonomiska konsekvenser vilket får anses vara mycket relevanta för att svara på studiens syfte och forskningsfrågor. Konsekvenserna sker i de olika processerna och för att räkna på vad som händer är det naturligt att först få en förståelse för processerna, därefter utgå ifrån dem när kalkyler görs. Studien skulle kanske ha kunna behandlat hur processer och funktioner på företag reagerar på förändringar och avvikelser för att få ett mer mänskligare och praktiskt perspektiv. Det hade kanske lett till diskussionsämnen som gett ytterligare en dimension i resultatet. Dock var fokus på att räkna fram de ekonomiska konsekvenserna så med en tidsbegränsad studie måste de teoretiska utgångspunkterna begränsas något för att lägga tid på studiens andra mål.

Den främsta insamlingen av data skedde i form av samtal med respondenter på sågverket. Att spela in hela samtal var ett alternativ, men det skulle bli opraktiskt med för mycket information att bearbeta i senare stadie. Anteckningar fördes och delresultaten diskuterades

sedan vidare med flera personer. Det är således inte särskilt troligt att resultat uteblivit som följd av avsaknad av inspelningar. Att diskutera vidare resultaten, kalkylmodeller och indata under studiens gång vid flera tillfällen har varit ett sätt att öka studiens reliabilitet. Ett sätt som gjort att validiteten höjts i studien är att de konsekvenser som nämnts under samtal och beräkningar diskuterats vidare om det går att hänföra dem till att det skulle kunna meddelas eller påverkas från skogsavdelningen. Urvalet av personer kunde ha gjorts något större för att få fram fler exempel att räkna på. Nu i efterhand saknas mer upplevelser från produktionen hur konsekvenserna blir där, dock finns produktionskonsekvenserna i grova drag med i studien. Dock svarades att ingen speciell trång sektor fanns i sågverket i normalläge vilket leder till att det är svårt att fokusera på enskilda platser i produktionsenheten och då blir arbetet stort utan specifika avgränsningar.

Vid tidigare litteraturgenomgång har ofta mjukvara använts för att optimera beslutstagande vid olika osäkerheter. Det skulle säkert vara något som en sådan här studie kunde använda sig av om de datatekniska kunskaperna fanns, dock tenderar dessa sorts studier till att vara väldigt teoretiska och denna studie fokuserar även på de praktiska konsekvenserna. Komplexiteten vid ett sågverk gör även att alla parametrar är svåra att ta hänsyn till vid byggande av modeller för att optimera i mjukvara så det är inte säkert att det är görbart med dagens teknik utan att använda sig av allt för många avgränsningar.

Om studien skulle göras om så skulle det eventuellt ha funnits mer struktur i samtalen som fördes. Det är även möjligt att det skulle gå att avgränsa studien mer så inte det blir så stort område. Dock ligger denna studie som en bra grund för vidare studier på detaljerad nivå, eftersom den sammanfattar tidigare studier och pekar på vilka områden som potentialen finns. Studien skulle gå att göra om och fokusera på störningar som inträffar på ett mer detaljerat sätt och få fram andra infallsvinklar om respondenter får beskriva konsekvenser utifrån flera olika fall. Dessa fall skulle kunna vara hämtade från historiska störningar eller vara framtagna scenarion. Det finns ett tidigare framtaget beslutstödsverktyg som prognosticerar timmerflödet och avvikelser (Wigardt, 2005a; Wigardt, 2005b). Detta verktyg används inte numer men det borde gå att använda det på något sätt för vidare studier för att se hur information om avvikelser skulle kunna se ut. En möjlig inriktning på fortsatta studier är utveckling av det prognosverktyget.

Vid varje besök på sågverket dök det upp nya saker och ett klarare avslut för varje fas i studien hade begränsat arbetet en del. Att hitta någon passande metodik för att utföra en konsekvensanalys mer metodiskt hade också varit effektivare ur tidssynpunkt. Fler och mindre konsekvenser hade kanske uppkommit i en sådan analys med ett mer känt och inarbetat tillvägagångssätt men de stora dragen och de viktigaste konsekvenserna bör ha fångats upp med använd metodik.

5.3 Förslag på fortsatta studier

Då denna fallstudie fokuserat på vad som skulle hända vid bättre leveransförmåga och prognoser kring detta kan fokus i fortsatta studier vara att fokusera på vad som driver leveransförmågan och hur avvikelser kan undvikas. Syftet skulle kunna vara att studera vilken kunskap som behövs och vilka investeringar som måste göras i försörjningskedjan för att driva utvecklingen framåt inom detta område.

Med en säkrare leveransförmåga finns ett utrymme för en högre intäkt och studier skulle kunna utreda hur nya prismodeller kan implementeras med säkrare leveransförmåga av timmerleveranser.

Frigörande av tid är en stor del av den indirekta nytta som sammanställs i denna studie. Fortsatta studier skulle kunna fokusera på tidsåtgång vid avvikelshantering samt hur tidskrävande och vilka resultat som kan förväntas av tid som läggs på förbättringsarbeten.

Att tvingas ha ett fast avkap ger ett stort volymsbortfall. Ett första steg är att minimera tiden som det fasta avkapet behöver användas. För att utveckla arbetsmetoderna kring detta problem skulle ett alternativ kunna vara att utreda användande av en säsongsvarierande stötmån. Detta skulle kunna vara en extra marginal för att säkerställa kvaliteten i den tänka slutprodukten längd. Om det finns kännedom vid avverkning om vad som kommer lagras under längre tid skulle en stötmån beroende på lagringstid kunna utredas.

Eftersom en prognos på medelstocken är önskvärd är ett förslag att studera hur detta kan göras i praktiken, vilken säkerhet det går att få i en sådan prognos på olika tidshorisonter samt hur prognosmodellen kan förbättras med mer erfarenhet. Ett timmerprognosverktyg finns som skulle kunna utvecklas.

Ett ytterligare förslag till studie är att undersöka möjligheten att utveckla ett nytt mätetal av leveransförmågan som har koppling mellan timmerbeställningen och planerad produktmix för att på så sätt öka förståelsen för enheterna i försörjningskedjan.

De svårvärderade nyttorna kan vara stora och det fanns inte utrymme att analysera dem djupare i denna studie. Att genomföra fortsatta studier inom det området skulle vara önskvärt och att då ha fokus på hur kunderna värderar att få en säkrare leverans, jämnare kvalitet samt information om deras order i ett tidigare skede. Kundvärdet kan även bero på hur kunder i senare led upplever erbjudandet vilket gör frågeställningen komplex med ett stort antal kunder. Nyttan och frågeställning är då vad det är värt för Bollsta sågverk att vara kundernas förstaval på lång sikt och därigenom kunna ta ett högre pris för produkterna.

6 Slutsatser

Slutsatser från denna studie:

De mest betydande praktiska konsekvenser som uppkommer vid avvikelser från timmerleveransplanen är:

- Kan ej producera önskad produktmix.
- Timmer måste flyttas mellan timmerklasser för att kunna såga fram önskade produkter.
- Tid går åt för avvikelshantering vilket hämmar de anställdas tid för förbättringsarbete.

De mest betydande praktiska konsekvenser som uppkommer om avvikelser för den planerade timmerfångsten rapporteras i ett tidigare skede är:

- Bättre möjligheter för att planera utfallet för centrumutbytet.
- Mindre tid spenderas på avvikelshantering vilket frigör tid för anställda.
- Möjlighet att ge kunden tidigare information om avvikelser.

Den potentiella vinsten av förbättrad leveransförmåga samt information om avvikelser bedömdes i den kvalitativa studien till:

50 kr/m³sv i direkt nytta av förbättringar mellan skogsavdelning och sågverk.

100 kr/m³sv i indirekt nytta som är värdet av den tid som skulle frigöras från avvikelshantering och istället läggs på internt förbättringsarbete.

Genom att kvantifiera några exempel på konsekvenser så var respektive nivåer:

34 kr/m³sv i direkt nytta på hela produktionsvolymen under en större avvikelse.

64 kr/m³sv i indirekt nytta på hela produktionsvolymen.

Den kvalitativa studien och kvantitativa studien pekar på liknande nivåer. Det är svårt att exakt kvantifiera nyttorna eftersom det är så många påverkande faktorer. För att göra det krävs studier under en längre tid. Förbättrade kundrelationer bedöms vara svårast att värdera.

En rekommendation är att börja prognosticera medelstocken med aggregerad data för att kunna informera om tendenser för att sedan eventuellt utveckla prognoser på en mer detaljerad nivå med styck stock.

7 Referenser

- Alvarez, P. P. & Vera, J., 2014. Application of Robust Optimization to the Sawmill Planning Problem. *Annals of Operations Research*, 214(1), pp. 457-475.
- Andersson, G., 2013. *Kalkyler som beslutsunderlag*. 7:e upplagan. Lund: Studentlitteratur.
- Aniander, M. B. H. o.a., 1998. *Industriell ekonomi*. Lund: Studentlitteratur.
- Anon., 2005. *Ledningssystem för kvalitet: principer och terminologi (ISO 9000:2005) = Quality management systems : fundamentals and vocabulary (ISO 9000:2005)*. 2:a upplagan. Stockholm: SIS Förlag.
- Arlinger, J., Nordström, M. & Möller, J., 2012. *Arbetsrapport från Skogforsk nr 784-2012: StanForD 2010 Modern kommunikation med skogsmaskiner*, Uppsala: Skogforsk.
- Bakke, N. A. & Hellberg, R., 1991. Relevance lost? A critical discussion of different cost accounting principles in connection with decision making for both short and long term production scheduling. *International Journal of Production Economics*, 24(1/2), pp. 1-9, 12-18.
- Bell, J., 2000. *Introduktion till forskningsmetodik*. 3:e upplagan. Lund: Studentlitteratur.
- Biernacki, P. & Waldorf, D., 1981. Snowball Sampling: Problems and Techniques of Chain Referral Sampling. *Sociological Methods and Research*, 10(2), pp. 141-163.
- Bohlin, M., 2011. *Ekonomisk utvärdering av ett grantimmersortiment*, Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för skogens produkter.
- Bowen, F., Cousins, P. & Lammings, R., 1998. *The role of risk in environment related supplier initiatives. Proceedings of the 7th Annual IPSERA Conference*. London, u.n.
- Boyatzis, R. E., 1998. *Transforming Qualitative Information: Thematic Analysis and Code Development*. London: Sage Publications.
- Bryman, A., 2011. *Samhällsvetenskapliga metoder*. 2:a upplagan. Malmö: Liber.
- Bryman, A. & Bell, E., 2005. *Företagsekonomiska forskningsmetoder*. Malmö: Liber ekonomi.
- Dahlgren, L. E., Lundgren, G. & Stigberg, L., 2006. *PENG-modellen: Värderar och ökar nyttan av investeringar*. Stockholm: Ekerlids förlag.
- Eisenhardt, K., 1989. Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 14(4), pp. 532-550.
- Ejvegård, R., 2003. *Vetenskaplig metod*. 3:e upplagan. Lund: Studentlitteratur.
- Elmkvist, E., 2015. *Samtal [Intervju]* (13 februari 2015).
- Fiala, P., 2005. Information sharing in supply chains. *Omega*, 33(5), pp. 419-423.
- Fredendall, L. & Lea, B.-R., 1997. Improving the product mix heuristic in the theory of constraints. *International Journal of Production Research*, 35(6), p. 1535-1544.
- Garvin, D. A., 1984. What Does "Product Quality" Really Mean?. *MIT Sloan Management Review*, 26(1), pp. 25-43.
- Grönlund, A., 1992. *Sågverksteknik del 2: Processen*. Markaryd: Sveriges Skogsindustriförbund.
- Grønmo, S., 1982. Forholdet mellom kvalitative og kvantitative metoder i samfunnsforskningen. i: H. Høler & R. Kalleberg, red. *Kvalitative metoder i samfunnsforskning*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Grönroos, C., 1997. Value-driven relational marketing: From products to resources and competencies. *Journal of Marketing Management*, 13(5), pp. 407-419.
- Harland, C., Brenchley, R. & Walker, H., 2003. Risk in supply networks. *Journal of Purchasing & Supply Management*, 9(2), pp. 51-62.
- Helstad, K., 2006. *Managing timber procurement in Nordic purchasing sawmills*. Växjö: Växjö University Press.
- Holme, I. M. & Solvang, B. K., 1997. *Forskningsmetodik: om kvalitativa och kvantitativa metoder*. 2:a upplagan. Lund: Studentlitteratur.
- Holmquist, V., 2012. *Timmerlängder till Iggesunds sågverk*, Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skogens produkter.
- Hugosson, M. & McCluskey, D., 2008. Strategy transformations of the Swedish sawmilling sector 1990-2005. *Studia Forestalia Suecica*, Issue 217.
- Hällström, P., 2015. *Samtal [Intervju]* (13 februari 2015).
- Jick, T., 1979. Mixing Qualitative and Quantitative Methods. *Administrative Science Quarterly*, 24(4), pp. 602-611.
- Johansson, S., 2011. Brobyggarna. *Vision - Skogforsk*, nr 4, pp. 8-9.
- Johnson, M. D. & Selnes, F., 2004. Customer Portfolio Management: Toward a Dynamic Theory of Exchange Relationships. *Journal of Marketing*, 68(2), pp. 1-17.
- Juran, J., 1989. *Juran on leadership for quality : an executive handbook*. New York: Free Press.
- Kano, N., Seraku, N., Takahashi, F. & Tsuji, S., 1984. "Attractive quality and must-be quality". *Journal of the Japanese Society for Quality Control*, 14(2), pp. 39-48.
- Karltnun, J. & Berglund, M., 2010. Contextual conditions influencing the scheduler's work at sawmill. *Production Planning & Control*, 21(4), pp. 359-374.

- Kee, R. & Schmidt, C., 2000. A comparative analysis of utilizing activity-based costing and the theory of constraints for making product-mix decisions. *International Journal of Production Economics*, 63(1), p. 1–17.
- Kumar, S. A. & Suresh, N., 2009. *Operations Management*. New Delhi: New Age International .
- Kvale, S., 1997. *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.
- Larsson, M., 2015. *Samtal* [Intervju] (13 februari 2015).
- Larsson, M., Stendahl, M. & Roos, A., submitted. Supply chain management in the Swedish wood products industry – a need analysis..
- Lea, B.-R. & Fredendall, L. D., 2002. The impact of management accounting, product structure, product mix algorithm, and planning horizon on manufacturing performance. *International Journal of Production Economics*, 79(3), pp. 279-299.
- Lee, H. L. & Bilington, C., 1992. Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls and Opportunities. *Sloan Management Review*, 33(3), pp. 65-73.
- Lundgren, J. & Larsson, J., 2007. *Effekt på värde- och volymsutfall vid övergång från 30 till 60 cm moduler av sågad vara*, Växjö: Växjö universitet, Institutionen för teknik och design.
- Lundgren, R., 2014. *Effektiv timmersortering: En studie om arbetsätts inverkan på ett sågverks lönsamhet*, u.o.: Mittuniversitetet.
- Lundholm, K., 2015. *Samtal* [Intervju] (13 februari 2015).
- Lycken, A., 2000. *Sortering och produktmix- Analys av sorteringssimuleringar*, Stockholm: Licentiatavhandling. Kungliga Tekniska Högskolan.
- Maness, T. C. & Norton, S. E., 2002. Multiple period Combined Optimization Approach to Forest Production Planning. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 17(5), pp. 460-471.
- Matzler, K. H. H. B. F. S. E., 1996. How to delight your customers. *Journal of Product & Brand Management*, 5(2), pp. 6-18.
- Mendoza, G. A., Meimban, R. J., Araman, P. A. & Luppold, W. G., 1991. *Combined log inventory and process simulation models for the planning and controll of sawmill operations*. Nancy, 23rd CIRP International Seminar on Manufacturing systems.
- Metters, R., 1997. Quantifying the bullwhip effect in supply chains. *Journal of Operations Management*, 15(2), pp. 89-100.
- Meulbrook, L., 2000. Total strategies for company-wide risk control. *Financial Times*, 9 maj.
- Mintzberg, H. & McHugh, A., 1985. Strategy formation in an adhocracy. *Administrative Science Quarterly*, 30(2), pp. 160-197.
- Morgan, R. M. & Hunt, S., 1999. Relationship-Based Competitive Advantage: The Role of Relationship Marketing in Marketing Strategy. *Journal of Business Research*, 46(3), pp. 281-290.
- Nordström, M., Wilhelmsson, L., Arlinger, J. & Möller, J., 2010. *Resultat från Skogforsk nr. 21 2010*, Uppsala: Skogforsk.
- Olhager, J., 2013. *Produktionsekonomi: principer och metoder för utformning, styrning och utveckling av industriell produktion*. 2:a upplagan. Lund: Studentlitteratur.
- Olsson, U. E., 2011. *Kalkylering för produkter och investeringar*. 2:a upplagan. Lund: Studentlitteratur.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. & Berry, L. L., 1985. A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research. *Journal of Marketing*, 49(4), pp. 41-50.
- Porter, M., 1985. *Competitive advantage : creating and sustaining superior performance*. New York: Free Press.
- Reid, R. D. & Sanders, N. R., 2011. *Operations Management: An Integrated Approach*. 4:e upplagan. u.o: John Wiley & Sons.
- Roos, C., Ljungberg, A. & Larsson, E., 2001. Identifiering och kartläggning av processer. i: *Processbaserad verksamhetsutveckling*. Lund: Studentlitteratur, pp. 184-214.
- SCA Timber, 2015. *SCA Timber AB*. [Online]
Available at: <http://www.sca.com/sv/timber/Om-oss/Vision-och-affarside/>
[Använd 2 september 2015].
- Schwartz, P. & Gibb, B., 1999. *When Good Companies do Bad Things*. New York: Wiley.
- Shafer-Landau, R., 2010. *The fundamentals of ethics*. New York: Oxford University Press.
- Silvermann, D., 2001. *Interpreting Qualitative Data: Methods for Analysing Talk, Text and Interaction*. London: Sage publications.
- Simons, R., 1999. How risky is your company?. *Harvard Business Review*, 77(3), pp. 85-95.
- Skutin, S.-G., 2006. *Arbetsrapport från Skogforsk nr. 612 2006: Virkesstyrningsproblem - problem idag och möjligheter imorgon En intervju-undersökning inom Heureka fas 1*, Uppsala: Skogforsk.
- Smallmann, C., 1996. Risk and organisational behaviour: a research model. *Disaster Prevention and Management*, 5(2), pp. 12-26.
- Sonesson, J. o.a., 2008. *Arbetsrapport från Skogforsk nr 654 2008: Analys av potentiella mervärden i kedjan skog-industri vid användning av pulsentensiv laserscanning*, Uppsala: Skogforsk.

- Staland, J., Navrén, M. & Nylinder, M., 2002. *SÅG 2000: Resultat från sågverksinventeringen 2000*. Uppsala: Sveriges lantbruksuniversitet.
- Stendahl, M. & Eliasson, L., 2014. Integrated production of semi-finished components in sawmills, part II: Management of internal operations. *Wood Material Science and Engineering*, 9(1), pp. 12-30.
- Stendahl, M., McCluskey, D. & Eliasson, L., 2013. Integrated production of semi-finished components in sawmills, Part I: External interactions. *Wood Material Science and Engineering*, 8(4), pp. 253-270.
- Sörqvist, L., 2001. *Kvalitetsbristkostnader: ett hjälpmedel för verksamhetsutveckling*. Lund: Studentlitteratur.
- Varas, M. o.a., 2014. Scheduling production for a sawmill: A robust optimization approach. *International Journal of Production Economics*, 150(1), pp. 37-51.
- Wigardt, M., 2005a. Nya hjälpmedel stärker sågverkens konkurrenskraft. *SDCs kundtidning Login*, nr 1.
- Wigardt, M., 2005b. *Better overview leads to satisfied customers*. [Online]
Available at: http://www.forestproducts.sca.com/modules/gb/articles/05/2005-08-24_04.asp
[Använd 2 oktober 2015].
- Yang, C.-C., 2005. The Refined Kanos's Model and its Application. *Total Quality Management & Business Excellence*, 16(10), pp. 1127-1137.
- Yin, R. K., 2003. *Case study research: design and methods*. 3:e upplagan. Thousand Oaks: Sage publications.
- Zanjani, M. K., Ait-Kadi, D. & Nourelfath, M., 2010a. Robust production planning in a manufacturing environment with random yield: A case in sawmill production planning. *European Journal of Operational Research*, 201(3), pp. 882-891.
- Zanjani, M. K., Nourelfath, M. & Ait-Kadi, D., 2010b. A multi-stage stochastic programming approach for production planning with uncertainty in the quality of raw materials. *International Journal of Production Research*, 48(16), pp. 4701-4723.
- Zanjani, M. K., Nourelfath, M. & Ait-Kadi, D., 2011. Production planning with uncertainty in the quality of raw materials: a case in sawmills. *The Journal of the Operational Research Society*, 62(7), pp. 1334-1343.

Publications from The Department of Forest Products, SLU, Uppsala

Rapporter/Reports

1. Ingemarson, F. 2007. De skogliga tjänstemännens syn på arbetet i Gudruns spår. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
2. Lönnstedt, L. 2007. *Financial analysis of the U.S. based forest industry*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
4. Stendahl, M. 2007. *Product development in the Swedish and Finnish wood industry*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
5. Nylund, J-E. & Ingemarson, F. 2007. *Forest tenure in Sweden – a historical perspective*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
6. Lönnstedt, L. 2008. *Forest industrial product companies – A comparison between Japan, Sweden and the U.S.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
7. Axelsson, R. 2008. Forest policy, continuous tree cover forest and uneven-aged forest management in Sweden's boreal forest. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
8. Johansson, K-E.V. & Nylund, J-E. 2008. NGO Policy Change in Relation to Donor Discourse. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
9. Uetimane Junior, E. 2008. Anatomical and Drying Features of Lesser Known Wood Species from Mozambique. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
10. Eriksson, L., Gullberg, T. & Woxblom, L. 2008. Skogsbruksmetoder för privatskogs-brukaren. *Forest treatment methods for the private forest owner*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
11. Eriksson, L. 2008. Åtgärdsbeslut i privatskogsbruket. *Treatment decisions in privately owned forestry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
12. Lönnstedt, L. 2009. *The Republic of South Africa's Forests Sector*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
13. Blicharska, M. 2009. *Planning processes for transport and ecological infrastructures in Poland – actors' attitudes and conflict*. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
14. Nylund, J-E. 2009. *Forestry legislation in Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
15. Björklund, L., Hesselman, J., Lundgren, C. & Nylinder, M. 2009. Jämförelser mellan metoder för fastvolymbestämning av stockar. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
16. Nylund, J-E. 2010. *Swedish forest policy since 1990 – reforms and consequences*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
17. Eriksson, L., m.fl. 2011. Skog på jordbruksmark – erfarenheter från de senaste decennierna. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
18. Larsson, F. 2011. Mätning av bränsleved – Fastvolym, torrhalt eller vägning? Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
19. Karlsson, R., Palm, J., Woxblom, L. & Johansson, J. 2011. Konkurrenskraftig kundanpassad affärsutveckling för lövträ - Metodik för samordnad affärs- och teknikutveckling inom leverantörskedjan för björkämnen. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
20. Hannerz, M. & Bohlin, F., 2012. Markägares attityder till plantering av poppel, hybridasp och *Salix* som energigrödor – en enkätundersökning. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
21. Nilsson, D., Nylinder, M., Fryk, H. & Nilsson, J. 2012. Mätning av grothflis. *Measuring of fuel chips*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
22. Sjöstedt, V. 2013. *The Role of Forests in Swedish Media Response to Climate Change – Frame analysis of media 1992-2010*. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
23. Nylinder, M. & Fryk, H. 2014. Mätning av delkvistad energived. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

Examensarbeten/Master Thesis

1. Stangebye, J. 2007. Inventering och klassificering av kvarlämnad virkesvolym vid slutavverkning. *Inventory and classification of non-cut volumes at final cut operations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
2. Rosenquist, B. 2007. Bidragsanalys av dimensioner och postningar – En studie vid Vida Alvesta. *Financial analysis of economic contribution from dimensions and sawing patterns – A study at Vida Alvesta*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
3. Ericsson, M. 2007. En lyckad affärsrelation? – Två fallstudier. *A successful business relation? – Two case studies*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
4. Ståhl, G. 2007. Distribution och försäljning av kvalitetsfuru – En fallstudie. *Distribution and sales of high quality pine lumber – A case study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
5. Ekholm, A. 2007. Aspekter på flyttkostnader, fastighetsbildning och fastighetstorlekar. *Aspects on fixed harvest costs and the size and dividing up of forest estates*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
6. Gustafsson, F. 2007. Postningsoptimering vid sönderdelning av fura vid Sätters Ångsåg. *Saw pattern optimising for sawing Scots pine at Sätters Ångsåg*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
7. Götherström, M. 2007. Följdeckter av olika användningssätt för vedråvara – en ekonomisk studie. *Consequences of different ways to utilize raw wood – an economic study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
8. Nashr, F. 2007. *Profiling the strategies of Swedish sawmilling firms*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
9. Högsborn, G. 2007. Sveriges producenter och leverantörer av limträ – En studie om deras marknader och kundrelationer. *Swedish producers and suppliers of glulam – A study about their markets and customer relations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
10. Andersson, H. 2007. *Establishment of pulp and paper production in Russia – Assessment of obstacles*. Etablering av pappers- och massaproduktion i Ryssland – bedömning av möjliga hinder. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
11. Persson, F. 2007. Exponering av trägolv och lister i butik och på mässor – En jämförande studie mellan sport- och bygghandeln. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
12. Lindström, E. 2008. En studie av utvecklingen av drivningsnett i skogsbruket. *A study of the net conversion contribution in forestry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
13. Karlhager, J. 2008. *The Swedish market for wood briquettes – Production and market development*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
14. Höglund, J. 2008. *The Swedish fuel pellets industry: Production, market and standardization*. Den Svenska bränslepelletsindustrin: Produktion, marknad och standardisering. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
15. Trulsson, M. 2008. Värmebehandlat trä – att inhämta synpunkter i produktutvecklingens tidiga fas. *Heat-treated wood – to obtain opinions in the early phase of product development*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
16. Nordlund, J. 2008. Beräkning av optimal batchstorlek på gavelspikningslinjer hos Vida Packaging i Hestra. *Calculation of optimal batch size on cable drum flanges lines at Vida Packaging in Hestra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
17. Norberg, D. & Gustafsson, E. 2008. *Organizational exposure to risk of unethical behaviour – In Eastern European timber purchasing organizations*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
18. Bäckman, J. 2008. Kundrelationer – mellan Setragroup AB och bygghandeln. *Customer Relationshipship – between Setragroup AB and the DIY-sector*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
19. Richnau, G. 2008. *Landscape approach to implement sustainability policies? - value profiles of forest owner groups in the Helgeå river basin, South Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
20. Sokolov, S. 2008. *Financial analysis of the Russian forest product companies*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
21. Färlin, A. 2008. *Analysis of chip quality and value at Norske Skog Pisa Mill, Brazil*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
22. Johansson, N. 2008. *An analysis of the North American market for wood scanners*. En analys över den Nordamerikanska marknaden för träscannern. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
23. Terzieva, E. 2008. *The Russian birch plywood industry – Production, market and future prospects*. Den ryska björkplywoodindustrin – Produktion, marknad och framtida utsikter. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
24. Hellberg, L. 2008. Kvalitativ analys av Holmen Skogs internprissättningsmodell. *A qualitative analysis of Holmen Skogs transfer pricing method*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

25. Skoglund, M. 2008. Kundrelationer på Internet – en utveckling av Skandias webbplats. *Customer relationships through the Internet – developing Skandia's homepages*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
26. Hesselman, J. 2009. Bedömning av kunders uppfattningar och konsekvenser för strategisk utveckling. *Assessing customer perceptions and their implications for strategy development*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
27. Fors, P-M. 2009. *The German, Swedish and UK wood based bio energy markets from an investment perspective, a comparative analysis*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
28. Andrä, E. 2009. *Liquid diesel biofuel production in Sweden – A study of producers using forestry- or agricultural sector feedstock*. Produktion av förnyelsebar diesel – en studie av producenter av biobränsle från skogs- eller jordbrukssektorn. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
29. Barrstrand, T. 2009. Oberoende aktörer och Customer Perceptions of Value. *Independent actors and Customer Perception of Value*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
30. Fälldin, E. 2009. Påverkan på produktivitet och produktionskostnader vid ett minskat antal timmerlängder. *The effect on productivity and production cost due to a reduction of the number of timber lengths*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
31. Ekman, F. 2009. Stormskadornas ekonomiska konsekvenser – Hur ser försäkringsersättningsnivåerna ut inom familjeskogsbruket? *Storm damage's economic consequences – What are the levels of compensation for the family forestry?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
32. Larsson, F. 2009. Skogsmaskinföretagarnas kundrelationer, lönsamhet och produktivitet. *Customer relations, profitability and productivity from the forest contractors point of view*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
33. Lindgren, R. 2009. Analys av GPS Timber vid Rundviks sågverk. *An analysis of GPS Timber at Rundvik sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
34. Rådberg, J. & Svensson, J. 2009. Svensk skogsindustris framtida konkurrensfördelar – ett medarbetarperspektiv. *The competitive advantage in future Swedish forest industry – a co-worker perspective*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
35. Franksson, E. 2009. Framtidens rekrytering sker i dag – en studie av ingenjörstudenter uppfattningar om Södra. *The recruitment of the future occurs today – A study of engineering students' perceptions of Södra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
36. Jonsson, J. 2009. *Automation of pulp wood measuring – An economical analysis*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
37. Hansson, P. 2009. *Investment in project preventing deforestation of the Brazilian Amazonas*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
38. Abramsson, A. 2009. Sydsvenska köpsågverksstrategier vid stormtimmerlagring. *Strategies of storm timber storage at sawmills in Southern Sweden*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
39. Fransson, M. 2009. Spridning av innovationer av träprodukter i byggvaruhandeln. *Diffusion of innovations – contrasting adopters views with non adopters*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
40. Hassan, Z. 2009. *A Comparison of Three Bioenergy Production Systems Using Lifecycle Assessment*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
41. Larsson, B. 2009. Kunders uppfattade värde av svenska sågverksföretags arbete med CSR. *Customer perceived value of Swedish sawmill firms work with CSR*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
42. Raditya, D. A. 2009. *Case studies of Corporate Social Responsibility (CSR) in forest products companies - and customer's perspectives*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
43. Cano, V. F. 2009. *Determination of Moisture Content in Pine Wood Chips*. Bachelor Thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
44. Arvidsson, N. 2009. Argument för prissättning av skogsfastigheter. *Arguments for pricing of forest estates*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
45. Stjernberg, P. 2009. Det hyggesfria skogsbruket vid Yttringe – vad tycker allmänheten? *Continuous cover forestry in Yttringe – what is the public opinion?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
46. Carlsson, R. 2009. *Fire impact in the wood quality and a fertilization experiment in Eucalyptus plantations in Guangxi, southern China*. Brandinverkan på vedkvaliteten och tillväxten i ett gödselexperiment i Guangxi, södra Kina. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
47. Jerenius, O. 2010. Kundanalys av tryckpappersförbrukare i Finland. *Customer analysis of paper printers in Finland*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
48. Hansson, P. 2010. Orsaker till skillnaden mellan beräknad och inmätt volym grot. *Reasons for differences between calculated and scaled volumes of tops and branches*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

49. Eriksson, A. 2010. *Carbon Offset Management - Worth considering when investing for reforestation CDM*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
50. Fallgren, G. 2010. På vilka grunder valdes limträleverantören? – En studie om hur Setra bör utveckla sitt framtida erbjudande. *What was the reason for the choice of glulam deliverer? - A studie of proposed future offering of Setra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
51. Ryno, O. 2010. Investeringskalkyl för förbättrat värdeutbyte av furu vid Krylbo sågverk. *Investment Calculation to Enhance the Value of Pine at Krylbo Sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
52. Nilsson, J. 2010. Marknadsundersökning av färdigkapade produkter. *Market investigation of pre cut lengths*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
53. Mörner, H. 2010. Kundkrav på biobränsle. *Customer Demands for Bio-fuel*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
54. Sunesdotter, E. 2010. Affärsrelationers påverkan på Kinnarps tillgång på FSC-certifierad råvara. *Business Relations Influence on Kinnarps' Supply of FSC Certified Material*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
55. Bengtsson, W. 2010. Skogsfastighetsmarknaden, 2005-2009, i södra Sverige efter stormarna. *The market for private owned forest estates, 2005-2009, in the south of Sweden after the storms*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
56. Hansson, E. 2010. Metoder för att minska kapitalbindningen i Stora Enso Bioenergis terminallager. *Methods to reduce capital tied up in Stora Enso Bioenergy terminal stocks*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
57. Johansson, A. 2010. Skogsallmänningars syn på deras bankrelationer. *The commons view on their bank relations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
58. Holst, M. 2010. Potential för ökad specialanpassning av trävaror till byggföretag – nya möjligheter för träleverantörer? *Potential for greater customization of the timber to the construction company – new opportunities for wood suppliers?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
59. Ranudd, P. 2010. Optimering av råvaruflöden för Setra. *Optimizing Wood Supply for Setra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
60. Lindell, E. 2010. Rekreation och Natura 2000 – målkonflikter mellan besökare och naturvård i Stendörrens naturreservat. *Recreation in Natura 2000 protected areas – visitor and conservation conflicts*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
61. Coletti Pettersson, S. 2010. Konkurrentanalys för Setragroup AB, Skutskär. *Competitive analysis of Setragroup AB, Skutskär*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
62. Steiner, C. 2010. Kostnader vid investering i flisaggregat och tillverkning av pellets – En komparativ studie. *Expenses on investment in wood chipper and production of pellets – A comparative study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
63. Bergström, G. 2010. Bygghandelns inköpsstrategi för träprodukter och framtida efterfrågan på produkter och tjänster. *Supply strategy for builders merchants and future demands for products and services*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
64. Fuente Tomai, P. 2010. *Analysis of the Natura 2000 Networks in Sweden and Spain*. Bachelor Thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
65. Hamilton, C-F. 2011. Hur kan man öka gallringen hos privata skogsägare? En kvalitativ intervjustudie. *How to increase the thinning at private forest owners? A qualitative questionnaire*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
66. Lind, E. 2011. Nya skogsbaserade material – Från Labb till Marknad. *New wood based materials – From Lab to Market*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
67. Hulusjö, D. 2011. Förstudie om e-handel vid Stora Enso Packaging AB. *Pilot study on e-commerce at Stora Enso Packaging AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
68. Karlsson, A. 2011. Produktionsekonomi i ett lövsågverk. *Production economy in a hardwood sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
69. Bränngård, M. 2011. En konkurrensanalys av SCA Timbers position på den norska bygghandelsmarknaden. *A competitive analyze of SCA Timbers position in the Norwegian builders merchant market*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
70. Carlsson, G. 2011. Analysverktyget Stockluckan – fast eller rörlig postning? *Fixed or variable tuning in sawmills? – an analysis model*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
71. Olsson, A. 2011. Key Account Management – hur ett sågverksföretag kan hantera sina nyckelkunder. *Key Account Management – how a sawmill company can handle their key customers*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

72. Andersson, J. 2011. Investeringsbeslut för kraftvärmeproduktion i skogsindustrin. *Investment decisions for CHP production in The Swedish Forest Industry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
73. Bexell, R. 2011. Hög fyllnadsgrad i timmerlagret – En fallstudie av Holmen Timbers sågverk i Braviken. *High filling degree in the timber yard – A case study of Holmen Timber's sawmill in Braviken*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
74. Bohlin, M. 2011. Ekonomisk utvärdering av ett grantimmersortiment vid Bergkvist Insjön. *Economic evaluation of one spruce timber assortment at Bergkvist Insjön*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
75. Enqvist, I. 2011. Psykosocial arbetsmiljö och riskbedömning vid organisationsförändring på Stora Enso Skutskär. *Psychosocial work environment and risk assessment prior to organizational change at Stora Enso Skutskär*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
76. Nylinder, H. 2011. Design av produktkalkyl för vidareförädlade trävaror. *Product Calculation Design For Planed Wood Products*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
77. Holmström, K. 2011. Viskosmassa – framtid eller fluga. *Viscose pulp – fad or future*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
78. Holmgren, R. 2011. Norra Skogsägarnas position som trävaruleverantör – en marknadsstudie mot bygghandeln i Sverige och Norge. *Norra Skogsägarnas position as a wood-product supplier – A market investigation towards the builder-merchant segment in Sweden and Norway*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
79. Carlsson, A. 2011. Utvärdering och analys av drivningsentreprenörer utifrån offentlig ekonomisk information. *Evaluation and analysis of harvesting contractors on the basis of public financial information*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
80. Karlsson, A. 2011. Förutsättningar för betalningsgrundande skördarmätning hos Derome Skog AB. *Possibilities for using harvester measurement as a basis for payment at Derome Skog AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
81. Jonsson, M. 2011. Analys av flödesekonomi - Effektivitet och kostnadsutfall i Sveaskogs verksamhet med skogsbränsle. *Analysis of the Supply Chain Management - Efficiency and cost outcomes of the business of forest fuel in Sveaskog*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
82. Olsson, J. 2011. Svensk fartygsimport av fasta trädbaserade biobränslen – en explorativ studie. *Swedish import of solid wood-based biofuels – an exploratory study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
83. Ols, C. 2011. Retention of stumps on wet ground at stump-harvest and its effects on saproxylic insects. Bevarande av stubbar vid stubbrytning på våt mark och dess inverkan på vedlevande insekter. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
84. Börjegen, M. 2011. Utvärdering av framtida mätmetoder. *Evaluation of future wood measurement methods*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
85. Engström, L. 2011. Marknadsundersökning för högvärdiga produkter ur klenkubb. *Market survey for high-value products from thin sawn timber*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
86. Thorn-Andersen, B. 2012. Nuanskaffningskostnad för Jämtkrafts fjärrvärmeanläggningar. *Today-acquisition-cost for the district heating facilities of Jämtkraft*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
87. Norlin, A. 2012. Skogsägarföreningarnas utveckling efter krisen i slutet på 1970-talet – en analys av förändringar och trender. *The development of forest owners association's in Sweden after the crisis in the late 1970s – an analysis of changes and trends*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
88. Johansson, E. 2012. Skogsbränslebalansen i Mälardalsområdet – Kraftvärmeverkens syn på råvaruförsörjningen 2010-2015. *The balance of wood fuel in the region of Mälardalen – The CHP plants view of the raw material supply 2010-2015*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
89. Biruk, K. H. 2012. *The Contribution of Eucalyptus Woodlots to the Livelihoods of Small Scale Farmers in Tropical and Subtropical Countries with Special Reference to the Ethiopian Highlands*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
90. Otuba, M. 2012. *Alternative management regimes of Eucalyptus: Policy and sustainability issues of smallholder eucalyptus woodlots in the tropics and sub-tropics*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
91. Edgren, J. 2012. *Sawn softwood in Egypt – A market study*. En marknadsundersökning av den Egyptiska barrträmarknaden. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
92. Kling, K. 2012. *Analysis of eucalyptus plantations on the Iberian Peninsula*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
93. Heikkinen, H. 2012. Mätning av sorteringsdiameter för talltimmer vid Kastets sågverk. *Measurement of sorting diameter for pine logs at Kastet Sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

94. Munthe-Kaas, O. S. 2012. Markedsanalyse av skogsforsikring i Sverige og Finland. *Market analysis of forest insurance in Sweden and Finland*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
95. Dietrichson, J. 2012. Specialsortiment på den svenska rundvirkesmarknaden – En kartläggning av virkeshandel och -mätning. *Special assortments on the Swedish round wood market – A survey of wood trade and measuring*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
96. Holmquist, V. 2012. Timmerlängder till Iggesunds sågverk. *Timber lengths for Iggesund sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
97. Wallin, I. 2012. *Bioenergy from the forest – a source of conflict between forestry and nature conservation? – an analysis of key actor's positions in Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
98. Ederyd, M. 2012. Användning av avverkningslikvider bland svenska enskilda skogsägare. *Use of harvesting payments among Swedish small-scale forest owners*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
99. Högberg, J. 2012. Vad påverkar marknadsvärdet på en skogsfastighet? - En statistisk analys av markvärdet. *Determinants of the market value of forest estates. - A statistical analysis of the land value*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
100. Sääf, M. 2012. Förvaltning av offentliga skogsfastigheter – Strategier och handlingsplaner. *Management of Municipal Forests – Strategies and action plans*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
101. Carlsson, S. 2012. Faktorer som påverkar skogsfastigheters pris. *Factors affecting the price of forest estates*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
102. Ek, S. 2012. FSC-Fairtrade certifierade trävaror – en marknadsundersökning av två byggvaruhandlare och deras kunder. *FSC-Fairtrade labeled wood products – a market investigation of two builders' merchants, their business customers and consumers*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
103. Bengtsson, P. 2012. Rätt pris för timmerråvaran – en kalkylmodell för Moelven Vänerply AB. *Right price for raw material – a calculation model for Moelven Vänerply AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
104. Hedlund Johansson, L. 2012. Betalningsplaner vid virkesköp – förutsättningar, möjligheter och risker. *Payment plans when purchasing lumber – prerequisites, possibilities and risks*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
105. Johansson, A. 2012. *Export of wood pellets from British Columbia – a study about the production environment and international competitiveness of wood pellets from British Columbia*. Träpelletsexport från British Columbia – en studie om förutsättningar för produktion och den internationella konkurrenskraften av träpellets från British Columbia. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
106. af Wählberg, G. 2012. Strategiska val för Trivselhus, en fallstudie. *Strategic choices for Trivselhus, a case study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
107. Norlén, M. 2012. Utvärdering av nya affärsområden för Luna – en analys av hortikulturindustrin inom EU. *Assessment of new market opportunities for Luna – an analysis of the horticulture industry in the EU*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
108. Pilo, B. 2012. Produktion och beståndsstruktur i fullskiktad skog skött med blädningsbruk. *Production and Stand Structure in Uneven-Aged Forests managed by the Selection System*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
109. Elmkvist, E. 2012. Den ekonomiska konsekvensen av ett effektiviseringsprojekt – fallet förbättrad timmersortering med hjälp av röntgen och 3D-mätning. *The economic consequences of an efficiency project - the case of improved log sorting using X-ray and 3D scanning*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
110. Pihl, F. 2013. Beslutsunderlag för besökarundersökningar - En förstudie av Upplandsstiftelsens naturområden. *Decision Basis for Visitor Monitoring – A pre-study of Upplandsstiftelsen's nature sites*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
111. Hulusjö, D. 2013. *A value chain analysis for timber in four East African countries – an exploratory case study*. En värdekedjeanalys av virke i fyra Östafrikanska länder – en explorativ fallstudie. Bachelor Thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
112. Ringborg, N. 2013. Likviditetsanalys av belånade skogsfastigheter. *Liquidity analysis of leveraged forest properties*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
113. Johnsson, S. 2013. Potential för pannvedsförsäljning i Nederländerna - en marknadsundersökning. *Potential to sell firewood in the Netherlands – a market research*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
114. Nielsen, C. 2013. Innovationsprocessen: Från förnyelsebart material till produkt. *The innovation process: From renewable material to product*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
115. Färdeman, D. 2013. Förutsättningar för en lyckad lansering av "Modultrall" - En studie av konsumenter, små byggföretag och bygghandeln. *Prerequisites for a successful launch of Modular Decking - A study of consumers, small building firms and builders merchants firms*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

116. af Ekenstam, C. 2013. Produktionsplanering – fallstudie av sågverksplanering, kontroll och hantering. *Production – case study of sawmill Planning Control and Management*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
117. Sundby, J. 2013. Affärsrådgivning till privatskogsägare – en marknadsundersökning. *Business consultation for non-industry private forest owners – a market survey*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
118. Nylund, O. 2013. Skogsbränslekedjan och behov av avtalsmallar för skogsbränsleentreprenad. *Forest fuel chain and the need for agreement templates in the forest fuel industry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
119. Hoflund, P. 2013. Sågklassläggning vid Krylbo såg – En studie med syfte att öka sågutbytet. *Saw class distribution at Krylbo sawmill - a study with the aim to increase the yield*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
120. Snögren, J. 2013. Kundportföljen i praktiken – en fallstudie av Orsa Lamellträ AB. *Customer portfolio in practice – a case study of Orsa Lamellträ AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
121. Backman, E. 2013. Förutsättningar vid köp av en skogsfastighet – en analys av olika köparens kassaflöde vid ett fastighetsförvärv. *Conditions in an acquisition of a forest estate – an analysis of different buyers cash flow in a forest estate acquisition*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
122. Jacobson Thalén, C. 2013. Påverkan av e-handels framtida utveckling på pappersförpackningsbranschen. *The future impact on the paper packaging industry from online sales*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
123. Johansson, S. 2013. Flödesstyrning av biobränsle till kraftvärmeverk – En fallstudie av Ryaverket. *Suggestions for a more efficient flow of biofuel to Rya Works (Borås Energi och Miljö AB)*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
124. von Ehrenheim, L. 2013. *Product Development Processes in the Nordic Paper Packaging Companies: An assessments of complex processes*. Produktutvecklingsprocesser i de nordiska pappersförpackningsföretagen: En analys av komplexa processer. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
125. Magnusson, D. 2013. Investeringsbedömning för AB Karl Hedins Sågverk i Krylbo. *Evaluation of an investement at AB Karl Hedin's sawmill in Krylbo*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
126. Fernández-Cano, V. 2013. Epoxidiserad linolja som hydrofob substans för träskydd - teknologi för behandling och egenskaper av modifierat trä. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
127. Lönnqvist, W. 2013. Analys av värdeoptimeringen i justerverket – Rörvik Timber. *Analysis of Value optimization in the final grading – Rörvik Timber*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
128. Pettersson, T. 2013. Rätt val av timmerråvara – kan lönsamheten förbättras med en djupare kunskap om timrets ursprung? *The right choice of saw logs – is it possible to increase profitability with a deeper knowledge about the saw logs' origin?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
129. Schotte, P. 2013. Effekterna av en ny råvara och en ny produktmix i en komponentfabrik. *Effects of a new raw material and a new productmix in a component factory*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
130. Thiger, E. 2014. Produktutveckling utifrån nya kundinsikter. *Product development based on new customer insights*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
131. Olsson, M. 2014. Flytande sågklassläggning på Iggesund sågverk. *Flexible sorting of logs at Iggesund sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
132. Eriksson, F. 2014. Privata skogsägars betalningsvilja för skogsförvaltning. *Non- industrial private forest owners' willingness to pay for forest administration*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
133. Hansson, J. 2014. Marknadsanalys av douglasgran (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) i Sverige, Danmark och norra Tyskland. *Market analysis of douglas fir (Pseudotsuga menziesii [Mirb.] Franco) in Sweden, Denmark and northern Germany*.
134. Magnusson, W. 2014. *Non-state actors' role in the EU forest policy making – A study of Swedish actors and the Timber Regulation negotiations*. Icke statliga aktörers roll i EU:s skogspolicy – En studie av svenska aktörer i förhandlingarna om timmerförordningen. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
135. Berglund, M. 2014. Logistisk optimering av timmerplan – En fallstudie av Kåge såg. *Logistical optimization of the timber yard – A case study of Kåge såg*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
136. Ahlbäck, C.H. 2014. Skattemässiga aspekter på generationsskiftet av skogsfastigheter. *Fiscal aspects of ownership succession within forest properties*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
137. Wretemark, A. 2014. Skogsfastigheters totala produktionsförmåga som förklarande variabel vid prissättning. *Forest estate timber producing capability as explainabler variable for pricing*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

138. Friberg, G. 2014. En analysmetod för att optimera skotning mot minimerad körsträcka och minimerad påverkan på mark och vatten. *A method to optimize forwarding towards minimized driving distance and minimized effect on soil and water*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
139. Wetterberg, E. 2014. Spridning av innovationer på en konkurrensutsatt marknad. *Diffusion of Innovation in a Competitive Market*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
140. Zander, E. 2014. Bedömning av nya användningsområden för sågade varor till olika typer av emballageprodukter. *Assessment of new packaging product applications for sawn wood*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
141. Johansson, J. 2014. *Assessment of customers' value-perceptions' of suppliers' European pulp offerings*. Bedömning av Europeiska massakunders värdeuppfattningar kring massaproducenters erbjudanden. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
142. Odlander, F. 2014. Att upprätta ett konsignationslager – en best practice. *Establishing a consignment stock – a best practice*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
143. Levin, S. 2014. *The French market and customers' perceptions of Nordic softwood offerings*. Den franska marknaden och kundernas uppfattning om erbjudandet av nordiska sågade trävaror. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
144. Larsson, J. 2014. *Market analysis for glulam within the Swedish construction sector*. Marknadsanalys för limträ inom den svenska byggbranschen. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
145. Eklund, J. 2014. *The Swedish Forest Industries' View on the Future Market Potential of Nanocellulose*. Den svenska skogsindustrins syn på nanocellulosans framtida marknadspotential. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
146. Berglund, E. 2014. *Forest and water governance in Sweden*. Styrning av skog och vatten i Sverige. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
147. Anderzén, E. 2014. Svenska modebranschens efterfrågan av en svensktillverkad cellulosebaserad textil. *The Swedish fashion industry's demand for Swedish-made cellulose-based textiles*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
148. Gemmel, A. 2014. *The state of the Latvian wood pellet industry: A study on production conditions and international competitiveness*. Träpelletsindustrin i Lettland: En studie i produktionsförhållanden och internationell konkurrenskraft. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
149. Thorning, A. 2014. Drivkrafter och barriärer för FSC-certifiering inom försörjningskedjan till miljöcertifierade byggnader. *Drivers and barriers for FSC certification within the supply chain for environmentally certified buildings*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
150. Kvick, L. 2014. Cellulosebaserade textilier - en kartläggning av förädlingskedjan och utvecklingsprojekt. *Cellulose based textiles - a mapping of the supply chain and development projects*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
151. Ahlgren, A. 2014. *A Swedish national forest programme – participation and international agreements*. Ett svenskt skogsprogram – deltagande och internationella överenskommelser. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
152. Ingmar, E. 2015. *An assessment of public procurement of timber buildings – a multi-level perspective of change dynamics within the Swedish construction sector*. En analys av offentliga aktörer och flervåningshus i trä – ett socio-tekniskt perspektiv på djupgående strukturella förändringar inom den svenska byggsektorn. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
153. Widenfalk, T. 2015. Kartläggning och analys av utfrakter vid NWP AB. *Mapping and analysis of transport of sawn good at NWP AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
154. Bolmgren, A. 2015. Hur arbetar lönsamma skogsmaskinentreprenörer i Götaland? *How do profitable forest contractors work in Götaland?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
155. Knutsson, B. 2015. Ägarkategoriens och andra faktorer inverkan på skogsfastigheters pris vid försäljning. *The effect of ownership and other factors effect on forest property's price at the moment of sale*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
156. Röhfors, G. 2015. Däckutrustningens påverkan på miljö och driftsekonomi vid rundvirkestransport. *The tire equipment's effect on environment and operating costs when log hauling*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
157. Matsson, K. 2015. *The impact of the EU Timber Regulation on the Bosnia and Herzegovinian export of processed wood*. Effekterna av EU:s förordning om timmer på exporten av träprodukter från Bosnien och Herzegovina. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
158. Wickberg, H. 2015. Kortare timmer till sågen, en fallstudie om sänkt stötmån. *Shorter timber to the sawmill, a case study on reduced trim allowance*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

159. Gräns, A. 2015. Konstruktörers syn på trä som konstruktionsmaterial - Utbildning och information. *Wood as a construction material from the structural engineer's point of view - Education and information*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
160. Sydh Göransson, M. 2015. Skogsindustrins roll i bioekonomin – Vad tänker riksdagspolitikerna? *The forest industry's role in the bioeconomy – What do Swedish MPs think of it?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
161. Löf, M. 2015. En systemanalys av tyngre lastbilars påverkan på tågtransporter. *An analysis on the effects of heavier vehicles impact on railway transportation*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
162. Bergkvist, S. 2015. Trähusindustrins marknadsföring av klimatfördelar med trä – en studie om kommunikationen beträffande träbyggandets klimatfördelar. *The Wooden house industry marketing of climate benefits of wood - A study on the communication of climate benefits of wood construction*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
163. Nordgren, J. 2015. Produktkalkyl för vidareförädlade produkter på Setra Rolfs såg & hyvleri. *Product calculation for planed wood products at Setra Rolfs saw & planingmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
164. Rowell, J. 2015. Framtidens påverkan på transport- och hanteringskostnader vid försörjning av skogsbränsle till kraftvärmeverk. *Future Impact on Transport- and Handling Costs at Forest fuel Supply to a Combined Heat and Powerplant*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
165. Nylinder, T. 2015. Investeringskalkyl för lamellsortering i en limträfabrik. *Investment Calculation of lamella sorting in a glulam factory*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
166. Mattsson, M. 2015. Konsekvenser vid förbättrad leveranssäkerhet och avvikelserapportering för timmerleveranser. *Consequences of improved delivery reliability and deviation reporting of log supplies*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

Distribution
Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för skogens produkter
Department of Forest Products
Box 7008
SE-750 07 Uppsala, Sweden
Tfn. +46 (0) 18 67 10 00
Fax: +46 (0) 18 67 34 90
E-mail: sprod@slu.se